

CIUDADES: presente y futuro.

Enfoques multidisciplinarios

Roberto Ramírez Hernández
(Coordinador)



CIUDADES: PRESENTE Y FUTURO

ENFOQUES MULTIDISCIPLINARIOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria General

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez
Secretario Administrativo

Dr. Miguel Armando López Leyva
Coordinador de Humanidades



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Dr. Armando Sánchez Vargas
Director

Dr. José Manuel Márquez Estrada
Secretario Académico

Dra. Nayeli Pérez Juárez
Secretaria Técnica

Mtra. Graciela Reynoso Rivas
Jefa del Departamento de Ediciones

CIUDADES: PRESENTE Y FUTURO

ENFOQUES MULTIDISCIPLINARIOS

Roberto Ramírez Hernández
(coordinador)



UNAM
Nuestra gran
Universidad



Primera edición, noviembre de 2025

D. R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, Coyoacán,

04510, Ciudad de México.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Circuito Mario de la Cueva s/n,

Ciudad de la Investigación en Humanidades,

04510, Ciudad de México.

ISBN: 978-607-642-111-6

Este libro es producto del proyecto Universidad Nacional Autónoma de México-Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, IN304120: "Crecimiento y expansión urbana en México al 2040. Análisis prospectivo y estimación de datos sobre economía, medio ambiente, población y expansión de las ciudades mexicanas".

Diseño de portada: Laura Elena Mier Hughes.

Cuidado de la edición: Héliida D. Sales Y.

Preparación y cuidado editorial del libro electrónico: Salvador Ramírez.

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta obra fue arbitrada por pares académicos en un proceso doble ciego, a cargo del Comité Editorial de Publicaciones No Periódicas del IIEC-UNAM.

Las opiniones expresadas en esta obra son de exclusiva responsabilidad de las autoras y de los autores.

Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos de esta obra por cualquier medio o procedimiento, sin autorización escrita o expresa de la UNAM.

Hecho en México.

INTRODUCCIÓN

ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ ____ 9

I. PROSPECTIVA Y DESARROLLO ECONÓMICO EN LAS CIUDADES

1. EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA ECONÓMICA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO, 1970-2040

ADOLFO SÁNCHEZ ALMANZA ____ 17

2. LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO (zmQ): SU TRASCENDENCIA HISTÓRICA, DINÁMICA ACTUAL Y RETOS FUTUROS

JULIO CÉSAR SOTO VILORIA Y CARLOS BUSTAMANTE LEMUS ____ 45

3. ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN PESQUERÍA Y SANTA CATARINA, NUEVO LEÓN

NAYELI PÉREZ JUÁREZ ____ 77

4. IMPACTOS ECONÓMICOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TULUM HACIA EL 2030: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO CON UNA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO URBANO

KARINA GARDUÑO MAYA ____ 101

II. PROSPECTIVA E IMPACTO AMBIENTAL EN LAS CIUDADES

5. URBANIZACIÓN Y EFECTOS DEL CLIMA AL 2040. POSIBLES IMPACTOS POR EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES MEXICANAS

ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ ____ 125

6. RESTRICCIONES MEDIOAMBIENTALES A LAS CIUDADES MEDIAS EN MÉXICO: PROSPECTIVA DE LA ZONA METROPOLITANA DE SALTILLO EN EL UMBRAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

MARCOS NOÉ MAYA MARTÍNEZ ____ 141

7. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES POR LA BASURA: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ

GIOVANNI MORA LEMUS Y LEIDY MARITZA SILVA RODRÍGUEZ ____ 165

III. DESARROLLO URBANO Y ASPECTOS DEMOGRÁFICOS EN LAS CIUDADES

8. MIGRACIÓN INTERREGIONAL COMO MEDIO DE VIDA EN LOS HOGARES DEL COMPLEJO COZIHUA EN OAXACA. UN ENFOQUE DE ECUACIÓN GRAVITACIONAL CON DATOS PANEL

UBERTO SALGADO NIETO Y ULISES SÁNCHEZ GUERRERO ____ 193

9. EL EMPLEO INFORMAL COMO DETONANTE DE LA POBREZA DE VIVIENDAS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO EN 2020

GABRIEL DARÍO RAMÍREZ SIERRA Y ROLDÁN ANDRÉS ROSALES ____ 217

10. CIUDADES EN EVOLUCIÓN: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO DE DESARROLLOS URBANOS, NEOLOGISMOS Y TENDENCIAS CONTEMPORÁNEAS

MÓNICA NAVARRETE ÁLVAREZ Y ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ ____ 241

Las ciudades constituyen uno de los objetos de estudio más importantes en la actualidad. No es posible concebir el desarrollo de las sociedades sin estudiar los asentamientos humanos y en particular las ciudades. Se calcula que para 2030 el 60 % de la población mundial habitará una ciudad. Sobre todo, en América Latina, África y Asia sucederá la mayoría de este crecimiento [ONU-Habitat, 2019]. En México cerca del 80 % de su población es urbana.

Este fenómeno, que claramente está aumentando, trae consigo una serie de retos que ningún gobierno debe soslayar, pero tampoco puede prever. La provisión de bienes y servicios a las poblaciones urbanas es una tarea formidable si se toman en cuenta los costos que implica, no sólo de naturaleza económica, sino demográfica, medioambiental, social y espacial. No existen experiencias suficientes en ninguna parte, no antes del siglo xx, que ayuden a visualizar las consecuencias de las grandes concentraciones urbanas.

Los problemas urbanos se agudizan ante la falta de planeación efectiva. Es posible ver los efectos de no anticiparse a los problemas de la gran concentración urbana: carencia de vivienda digna, de infraestructura urbana, incremento en la inseguridad y en la contaminación ambiental, consumo descontrolado de recursos naturales, falta de agua potable y de servicios básicos, como transporte urbano, tráfico vehicular insostenible, aumento en las distancias de los hogares a los centros de trabajo, entre otros. Lo anterior se suma al aumento en el riesgo de desastres por la precariedad de la vivienda y por los efectos del cambio climático.

Por ello, organismos internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de

Desarrollo (BID), por mencionar algunos, han insistido en la importancia de conocer los procesos de concentración en el territorio. Mucho más si estas concentraciones se refieren a las ciudades.

La necesidad de anticiparse a los problemas mediante la prospectiva ha tenido como consecuencia que organismos internacionales establezcan propuestas, a veces en forma de documentos y otras creando programas e instituciones a propósito, para evaluar el avance de las metas trazadas y establecer horizontes y agendas de carácter prospectivo. Tal es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (Agenda 2030), cuyo propósito ha sido fijar metas de desarrollo y bienestar en los ámbitos económico, poblacional, medioambiental y territorial. Se pretende la evaluación de estas metas de manera regular para determinar el grado de avance con miras a su cumplimiento en todo el mundo al 2030.

En México, el panorama de la planeación urbana no es alentador. Si bien existen planes y leyes que intentan establecer un territorio más ordenado, la realidad es que se hace poco caso a estos planes. Los esfuerzos de planeación deberían proyectarse a largo plazo para adelantarse a los problemas que tarde o temprano surgirán.

Destaca la nueva Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* en 2016, la cual coordina los esfuerzos de ordenamiento territorial mediante nuevas condiciones de gobernanza y estableciendo una conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 de la ONU en materia de desarrollo urbano. También destaca la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) formulada por un equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en conjunto con Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) y el BID, publicada en 2020. Su propósito central es establecer criterios suficientes para un crecimiento poblacional, económico y medioambiental que no altere o perjudique el suelo, esto es, un crecimiento ordenado y consensuado entre los diversos criterios mencionados en armonía con los usos de suelo adecuados.

La presente obra ofrece, mediante diferentes enfoques, ya sea metodológica o teóricamente, evidencia y análisis sobre la construcción de escenarios futuros sobre las ciudades mexicanas o de otras naciones, o bien, abordar alguna problemática específica de ellas. Los aspectos que se tocan son de diversa naturaleza. Asimismo, los estudios de caso han generado una riqueza invaluable sobre la manera en que cada autor concibe la prospectiva de las ciudades y cómo ésta puede ser aplicada en la solución, o por lo menos en el señalamiento, de algún reto en lo individual.

En este sentido, se brinda una interesante variedad de casos de prospectiva, ya sea de carácter cuantitativo o cualitativo, sea de una ciudad o de un conjunto de ellas, mexicanas o no, que abordan situaciones específicas o una problemática general. Todos los casos hacen un interesante aporte a los esfuerzos de prospectiva tan necesarios en la solución de la problemática urbana.

El libro se ha organizado en secciones. La primera, llamada “Prospectiva y desarrollo económico en las ciudades”, incluye los capítulos 1 al 4.

En el capítulo 1, Adolfo Sánchez Almanza realiza un interesante análisis sobre las zonas metropolitanas mexicanas y su evolución, su desarrollo económico y los diversos criterios para su definición, los cuales no siempre han sido coincidentes. El trabajo se orienta después hacia un ejercicio de prospectiva al 2050 sobre la última definición de zonas metropolitanas en México, elaborada en 2020 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), Sedatu y el Consejo Nacional de Población (Conapo), utilizando instrumentos cuantitativos como la regresión múltiple y otros recursos matemáticos.

En el capítulo 2 Julio César Soto Vilorio y Carlos Bustamante Lemus producen una interesante síntesis sobre los factores que —según la información oficial del Inegi en 2020— han llevado a la zona metropolitana de Querétaro a incrementar su potencial económico, hasta ser una de las primeras ocho ciudades en México. A continuación, los autores plantean bases y recomendaciones con miras a consolidar este potencial en el futuro.

En el capítulo 3, Nayeli Pérez Juárez plantea la importancia de la industria automotriz como motor de crecimiento y aborda, en específico, los municipios de Pesquería y Santa Catarina, en el estado de Nuevo León. La autora usa un interesante modelo econométrico a base de series temporales —modelo autorregresivo integrado de promedio móvil (Arima)— para dar un pronóstico sólido sobre el comportamiento de la producción al 2026, para ello señala el caso de la armadora Kia como enclave económico, símbolo del poder que la industria automotriz ha tenido para México en los últimos años, pero más importante aún, para los años venideros.

En el capítulo 4, Karina Garduño Maya utiliza un novedoso enfoque cuantitativo para resolver uno de los problemas de mayor interés en el análisis económico: la determinación de los impactos económicos que genera un proyecto de infraestructura de gran escala. La autora plantea el uso de matrices de insumo-producto regionales o, mejor dicho, urbanas para medir estos impactos en relación con el nuevo Aeropuerto Internacional de Tulum. Lo más interesante del trabajo de Garduño Maya es el enfoque prospectivo que imprime a su trabajo. Esto es porque el insumo-producto por lo general no es una herramienta de prospectiva; no obstante,

la autora logra una propuesta metodológica para evaluar estos impactos en el mediano plazo, en este caso a 2030.

La segunda sección, llamada "Prospectiva e impacto ambiental en las ciudades", incluye los capítulos 5 al 7.

En el capítulo 5, Roberto Ramírez Hernández plantea la preocupación por el deterioro climático que las ciudades mexicanas han experimentado con el tiempo. Comprueba que los factores responsables del mencionado deterioro están asociados, en buena medida, a las actividades humanas, como la creación de infraestructura urbana, el aumento de los usos urbanos de suelo, incrementos en el parque vehicular y de población urbana; esto es, factores asociados a la creciente urbanización y expansión de las ciudades. La evidencia empírica aportada por el autor es clave al proyectar los resultados de un modelo econométrico de panel a los años futuros de 2020, 2030 y 2040 (los datos históricos únicamente contemplaban hasta 2015). Se demuestra que las ciudades mexicanas, en particular las más grandes, se están calentando cada vez más con las serias consecuencias que ello traerá en los mediano y largo plazos.

En el capítulo 6, Marcos Noé Maya Martínez trae una preocupación similar, puesto que establece los posibles impactos medioambientales, en específico por el abasto de agua, para la zona metropolitana de Saltillo, capital del estado mexicano de Coahuila. Estos impactos estarían dados, de acuerdo con los planteamientos del autor, por la expansión de la ciudad y su crecimiento poblacional y económico en los municipios conurbados, tras lo que establece que este crecimiento traerá para 2030 escasez de agua, entre otros problemas.

En el capítulo 7, Giovanni Mora Lemus y Leidy Maritza Silva Rodríguez dan a conocer el interesante caso de los conflictos sociales y ambientales que se entrelazan en la problemática del tratamiento de la basura en la capital de Colombia, Bogotá. Los autores basaron su análisis en el método MICMAC, así como en el *software* del mismo nombre, que traza su enfoque prospectivo al analizar interacciones entre factores de grande y pequeña escalas. El método emplea un enfoque estructurado y sistemático para entender causalidades e influencias entre factores. Con los resultados, es posible comprender los impactos y consecuencias en el mediano y largo plazos. De allí su insistencia en que los principales actores sociales son relevantes ante una problemática creciente en el tiempo y que, por ello, los tomadores de decisiones, como el gobierno colombiano y los movimientos ciudadanos, deben considerarlos.

Finalmente, la tercera sección, llamada "Desarrollo urbano y aspectos demográficos en las ciudades", incluye los capítulos 8 al 10.

En el capítulo 8, Uberto Salgado Nieto y Ulises Sánchez Guerrero muestran aspectos muy relevantes de la migración interregional con el caso del llamado

complejo Cozihua (localidades de Copalita, Zirahuén y Huatulco, al sur del estado mexicano de Oaxaca), donde aplican un modelo econométrico de panel gravitacional, con el cual se pueden comprender estos flujos entre comunidades y su asociación con factores económicos clave, como la situación salarial y los niveles de empleo en los sectores primario, secundario y terciario, grados de movilidad, diversificación, entre otros.

En el capítulo 9, Gabriel Darío Ramírez Sierra y Roldán Andrés Rosales analizan la relación entre pobreza e informalidad mediante el caso de la vivienda en la zona metropolitana del Valle de México y sus impactos en el mercado inmobiliario tanto formal como informal, así como el planteamiento de estrategias para el combate del empleo informal y la vivienda precaria.

En el capítulo 10, Mónica Navarrete Álvarez y Roberto Ramírez Hernández presentan una colaboración entre Chile y México consistente en una serie de interesantes reflexiones sobre el concepto de ciudad, así como su evolución, en específico con miras al futuro. Entre los aspectos que los autores plantean como clave para comprender la actualización de cómo entender la ciudad, están el enfoque de género, los efectos de la pandemia por covid-19 y las nuevas configuraciones urbanas en la era poscovid, así como la ciudad inclusiva, y otros asociados a la expansión urbana.

Agradezco el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), que hizo posible este trabajo mediante el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), IN304120: "Crecimiento y expansión urbana en México al 2040. Análisis prospectivo y estimación de datos sobre economía, medio ambiente, población y expansión de las ciudades mexicanas". Asimismo, al invaluable trabajo de organización de la doctora Karina Garduño Maya. Este trabajo no tendría la calidad que posee sin su apoyo.

SECCIÓN I
PROSPECTIVA Y DESARROLLO
ECONÓMICO EN LAS CIUDADES

1. EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA ECONÓMICA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO, 1970-2040

ADOLFO SÁNCHEZ ALMANZA*

INTRODUCCIÓN

El proceso de metropolización es un fenómeno mundial. En América Latina existen regiones con zonas metropolitanas de diferente tamaño sujetas a procesos de diferenciación sociorresidencial sustentadas en procesos históricos de concentración urbana con diferentes categorías de segregación socioespacial. En ellas predominó un modelo centro-periferia que tiene, en un extremo, distritos de negocios, financieros y comerciales, con áreas exclusivas para grupos de altos ingresos de alta calidad de vida o baja marginación y, en el otro, numerosos asentamientos humanos empobrecidos en las periferias ampliadas y difusas para los sectores populares con limitados servicios públicos, bajos niveles en sus condiciones de vida o altos grados de marginación [Mattos, 2012].

Este patrón de ciudad polarizada, por la transición del modelo de industrialización para la sustitución de importaciones al modelo neoliberal de globalización, ha evolucionado para conformar un nuevo paradigma de ciudad latinoamericana de aglomeración privatizadora, polarizante y fragmentada. La retracción del Estado, la desregulación y la privatización ofrecieron el espacio para la inversión de “desarrolladores” y la ocupación irregular del suelo. El paisaje urbano y los espacios públicos se fueron cerrando y modificaron los hábitos de los ciudadanos [Janoschka, 2002; Borsdorf, 2003].

____ * Investigador titular del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <asag@unam.mx>.

En varios países se aplicaron políticas públicas de desarrollo urbano orientadas, sobre todo, a favorecer la ciudad compacta para evitar la expansión del espacio periférico construido que daña las áreas verdes y aumenta los costos de transportación de personas y mercancías, así como la accesibilidad a bienes y servicios públicos. No obstante, se ha configurado un modelo financierista con fondos de inversión y bursatilización hipotecaria que generan desigualdad territorial.

Las metrópolis de América Latina son cada vez más policéntricas, extensas, fragmentadas, caras, exclusivas y excluyentes debido a varios factores, como la revalorización de territorios centrales seleccionados con inversiones privadas muy lucrativas, la construcción de bienes inmobiliarios de oficinas corporativas internacionales, enclaves residenciales o torres de departamentos mixtos con comercios, restaurantes y amenidades, pero de precios inaccesibles para la mayoría de la población y con efectos de gentrificación, obras de interés público que hace el sector privado, así como el aumento de los precios del suelo, la vivienda, la dependencia del automóvil, la congestión y la segregación socioespacial, aunque también con una mayor densidad demográfica, lo que cuestiona la idea de la ciudad compacta [Delgadillo, 2016; González y Larralde, 2019; Gasca y Olivera, 2021].

En México también se presenta ese proceso de urbanización y metropolización bajo ese modelo general. La evolución de las metrópolis ha sido objeto de estudio desde el siglo xx bajo diversos criterios, como los de contigüidad física, integración funcional, especialización económica, tamaño, crecimiento, distribución o densidad de población de la ciudad central y sus periferias, tipo de servicios públicos, funciones político-administrativas o de principios de planeación, entre otros.

El proceso de metropolización se asocia, en principio, al proceso de urbanización entendido como el avance en la magnitud de la población total que reside en localidades consideradas urbanas y definidas, sobre todo, en función del tamaño de población. Asimismo, el área urbana es la ciudad misma, construida, edificada y contigua, con actividades económicas y usos de suelo no agrícolas, que se expanden físicamente de manera ininterrumpida desde el núcleo central.

A su vez, de acuerdo con la ONU, la zona metropolitana se ha definido como

la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene a la ciudad central, y a las unidades político-administrativas contiguas a ésta que tienen características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores dedicados a actividades no agrícolas, y que mantienen una interrelación socioeconómica directa, constante e intensa con la ciudad central, y viceversa [Unikel *et al.*, 1978: 118].

La concentración demográfica y socioeconómica en los núcleos centrales de las metrópolis genera fuerzas de control y expansión hacia los espacios periféricos a los que subordina con cambios en el uso del suelo y por medio de sistemas de comunicaciones y transportes que movilizan diferentes flujos de personas, bienes, servicios o mensajes.

En este sentido, la delimitación de una zona metropolitana requiere, en primera instancia: 1) establecer el núcleo urbano con el o los municipios centrales y su expansión física, y 2) definir la magnitud de las interacciones entre los espacios político-administrativos periféricos y el núcleo central. La selección de variables e indicadores representativos de estos criterios depende de la disponibilidad y la confiabilidad de información cuantitativa y cualitativa con la cual es posible aplicar métodos y técnicas más o menos sofisticadas.

EVOLUCIÓN DE LAS DELIMITACIONES DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO

Delimitación de zonas metropolitanas para 1960

En México, se han seguido varias opciones para delimitar las zonas metropolitanas. En un estudio pionero se tomaron en cuenta tres criterios: 1) tamaño mínimo de 100 mil habitantes en la ciudad central, 2) carácter predominantemente urbano de los municipios contiguos y continuos, y 3) interdependencia mayor de los municipios periféricos con una ciudad central. La metodología aplicada fue de componentes principales y de función discriminante con datos para la escala municipal de cinco variables: a) población económicamente activa no agrícola, b) nivel de urbanización, c) valor agregado en industrias de transformación, d) tasa de crecimiento de la población y e) distancia entre el centro de la ciudad y la cabecera municipal.

El resultado fue que hacia el año 1960 existían 12 ciudades con diferentes grados del proceso de metropolización en donde residía la cuarta parte de la población nacional (cuadro 1). A su vez, en el año 1970, sólo la ciudad de México presentaba una primera etapa completa de metropolitano, conforme al crecimiento económico de su distrito comercial central, así como la integración física y demográfica de 19 municipios —incluyendo la entonces ciudad de México (delimitada con doce cuarteles)— y el primero y segundo contornos del Distrito Federal y el estado de México, con lo que alcanzaba una población media de 9.6 millones de habitantes;¹ es decir, el 25.5 % del total nacional² [Unikel *et al.*, 1978].

Cuadro 1
México. Evolución de las zonas metropolitanas, 1960-2020

<i>Concepto</i>	<i>1960</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>
Zonas metropolitanas	12	26	37	31	55	56	59	74	92
Municipios y alcaldías metropolitanas	64	131	155	190	309	345	367	417	421
Entidades federativas	14	20	26	27	29	29	29	32	32
Población media nacional total *									
(millones de habitantes)	37.7	68.1	84.5	92.5	99.4	106.4	114.8	122.4	128.2
Población media metropolitana total									
(millones de habitantes)	9.6	26.6	32.8	40.1	52.5	59.6	65.2	76.8	83.9
Porcentaje de la población media metropolitana en el total nacional **	25.5	39.1	38.8	43.4	52.8	56.0	56.8	62.8	65.5

* Población media estimada por Conapo al 1 de julio de cada año.

** Los porcentajes de la población metropolitana son los reportados en cada estudio.

Fuente: elaborado con base en: 1960: Unikel, *et al.* [1978]; 1980: Negrete y Salazar [1986]; 1990: Sobrino [1993]; 1995: Ocampo y Chavarría [1997]; 2000: Conapo *et al.* [2004]; 2005: Conapo *et al.* [2007]; 2010: Conapo *et al.* [2012]; 2015: Conapo *et al.* [2018]; 2020: Conapo *et al.* [2020].

Delimitación de zonas metropolitanas para 1980

En la misma línea teórica y metodológica, en otro estudio sobre el proceso de metropolización se aplicaron los criterios siguientes: 1) municipios centrales con una localidad de 50 mil habitantes o más, 2) población económicamente activa no agrícola, 3) densidad de población municipal, 4) contigüidad geográfica de los municipios y 5) distancia terrestre entre las cabeceras municipales.

Las variables utilizadas en este estudio fueron: a) nivel de urbanización como medida de la concentración de población en el municipio, b) tasa de crecimiento de la población municipal entre 1970 y 1980, c) elasticidad del crecimiento de la población económicamente activa en actividades urbanas (PEAU) del municipio de

— 1. Las estimaciones de población y sus porcentajes correspondientes reportados en los diferentes estudios sobre zonas metropolitanas se refieren a la población censal. Con el objetivo de contar con cifras comparables, en este trabajo se recalculan los datos con la población media, es decir, la existente para el día 1 de julio del año calculada por el Consejo Nacional de Población (Conapo) para el largo plazo, según cifras de la conciliación censal con correcciones a las componentes demográficas y por sub- o sobreenumeración censal [Conapo, 2023a, 2023b, 2023c].

— 2. A partir de los resultados obtenidos para el año 1960, en este estudio se recalculan las cifras de población para las mismas zonas metropolitanas, de tal manera que en el año 1950 concentraron el 21.7 % y en 1970 el 30.6 % de la población media nacional.

alguno de los contornos, respecto al municipio central, d) densidad de población en el municipio en 1980 (en habitantes por kilómetro cuadrado) y e) productividad industrial medida con el valor agregado industrial entre el personal ocupado industrial. El primer método aplicado fue el de conglomerados con correlaciones entre pares de variables y obtención de clústeres de municipios centrales y periféricos, el segundo fue el análisis factorial y el tercero, el análisis discriminante.

El producto fue la delimitación de 26 zonas metropolitanas localizadas en 20 entidades federativas que presentaban un modelo centro-periferia semejante con la clasificación siguiente. Primero, 10 zonas metropolitanas que contaban con municipios más metropolitanos y que incluían 94 municipios, de los cuales 13 se encontraban en una fase de transición hacia su integración inminente. En este grupo, se ubicó a la zona metropolitana de la ciudad de México que se trabajó como un caso especial. Segundo, otras 16 zonas metropolitanas con municipios centrales menos metropolitanos que tenían 37 municipios con cuatro de ellos en fase de transición. En suma, las 26 zonas metropolitanas contenían 131 municipios en diferente grado de consolidación o integración metropolitana. La población media total residente en las zonas metropolitanas alcanzó 26.6 millones de habitantes; es decir, el 39.1 % del total nacional (cuadro 1) [Negrete y Salazar, 1986].

Delimitación de zonas metropolitanas para 1990 y 1995

La delimitación de las zonas metropolitanas para el año 1990 se propone en otro estudio que aplica dos ejercicios: uno de vecindad e integración física de áreas metropolitanas, y otro estadístico a partir de componentes principales con las variables siguientes: 1) tasa de crecimiento demográfico, 2) tasa de urbanización, 3) producto interno bruto de la industria manufacturera municipal y 4) cobertura de los servicios de agua potable. Asimismo, recurre a elementos cartográficos con los cuales se identifican áreas urbanas comprendidas en la superficie de dos o más municipios contiguos. En este trabajo se obtienen 37 zonas metropolitanas compuestas por 155 municipios, considerando las 16 delegaciones del Distrito Federal; en ellas residían 32.8 millones de habitantes que representan el 38.8 % del total nacional y el 67.5 % de población nacional urbana (cuadro 1) [Sobrin, 1993].

En la administración pública federal también se analizaron las zonas metropolitanas con fines de planeación. Éste fue el caso del Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990-1994, elaborado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología conforme a los objetivos y estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 y la Ley General de Asentamientos Humanos, a partir de programas anteriores y celebrando consultas de participación ciudadana durante su formulación. En el diagnóstico de la situación territorial del país, el programa

recalca la excesiva centralización de población en la capital del país y la aguda dispersión de localidades rurales y destaca la existencia de cuatro grandes zonas metropolitanas (México, Guadalajara, Monterrey y Puebla) en el marco del sistema urbano nacional, donde considera también 80 ciudades medias y 120 ciudades pequeñas, que fueron seleccionadas por sus aptitudes para impulsar el desarrollo, por su capacidad para distribuir servicios y apoyar a las actividades productivas rurales [Sedue, 1990].

Entre los múltiples estudios realizados en el Consejo Nacional de Población (Conapo), se encuentran los análisis sobre la distribución territorial de la población en México, en su lógica como sistema de asentamientos humanos que incluye el intercambio económico y de flujos migratorios entre las ciudades y entre éstas y el ámbito rural. A su vez, definen el sistema urbano nacional con 347 ciudades, con tendencias a la concentración en algunas ciudades medias y desconcentración en las grandes. Las relaciones predominantes del sistema de ciudades se generan entre 110 centros urbanos mayores de 50 000 habitantes, de los cuales 31 presentan características metropolitanas. Estas últimas incluían 190 municipios de 27 entidades federativas donde residía el 43.4 % de la población nacional, es decir, 40.1 millones de habitantes como población media. El sistema urbano nacional completo, a su vez, concentra casi el 90 % de la población urbana y el 57.6 % de la población nacional en 1995, y generaba el 91.5 % del valor agregado industrial, comercial y de servicios en 1993 (cuadro 1) [Ocampo y Chavarría, 1997].

Delimitación oficial de las zonas metropolitanas de 2000 a 2015

El estudio y la delimitación de las zonas metropolitanas de México avanzó en el sector público con esfuerzos en varias dependencias. Cabe señalar que la combinación de variables e indicadores que midieran la integración física y funcional metropolitana mejoró en diferentes estudios. Entre las definiciones teóricas, se aplicó el concepto de sistema urbano nacional, una noción integral donde se encuentran las zonas metropolitanas como un subconjunto. A principios del siglo **XXI**, también se contaba ya con información estadística y geográfica más amplia y precisa en escalas territoriales menores. A su vez, entre los datos necesarios para delimitar funcionalmente las zonas metropolitanas, se encontraban los relacionados con los flujos de personas, bienes o servicios entre los municipios periféricos y los centrales.

La información reportada en el cuestionario ampliado del censo de población y vivienda del año 2000 hizo posible conocer el municipio de residencia y el municipio donde trabajaba la población ocupada del país, y con ello estimar los flujos diarios por motivo de trabajo (*commuting*) entre pares o grupos de municipios.

Asimismo, ya se disponía de cartografía censal urbana, lo que facilitó la aplicación de nuevos criterios operativos para delimitar las zonas metropolitanas.

Los análisis de las interacciones entre pares de ciudades también evolucionaron. En un trabajo se aplicó un modelo gravitacional que consideró las variables de flujos telefónicos, producto interno bruto por ciudad y distancia terrestre. En el estudio se establece que, en 1995, el sistema urbano nacional se componía por el conjunto de ciudades que funcionaba de manera jerarquizada, estructurada y dinámica con 347 localidades de 15 000 y más habitantes, ubicadas en 544 municipios, dividido en dos grupos: 1) el sistema urbano principal conformado por 118 ciudades mayores de 50 000 habitantes, de las cuales 37 eran zonas metropolitanas y 81 eran ciudades que juntas abarcan 333 municipios, y 2) el sistema urbano complementario con 229 localidades distribuidas en 211 municipios [Sedesol *et al.* 2000].

En el contexto de las funciones de planeación del desarrollo urbano y regional en la administración pública, se definía una zona metropolitana como

el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica, en esta definición se incluye además a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas [Conapo *et al.*, 2004: 17].

El criterio de 50 000 habitantes como límite inferior para definir una zona metropolitana ha sido aceptado de manera recurrente en diferentes estudios ya que coincide con una estructura diferenciada de usos del suelo que cubre el umbral de la demanda de su propia población y que provee empleo, bienes y servicios a los habitantes de su área de influencia. Asimismo, corresponde a la definición operativa de las ciudades que integran el sistema urbano principal del país, tal como se establecía en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006, elaborado por la Secretaría de Desarrollo Social [Sedesol, 2001].

En este marco, el Conapo aplicó una nueva metodología para definir las unidades que integran el sistema urbano nacional en el año 2000. El resultado fue de 364 unidades o ciudades mayores de 15 000 habitantes donde residía el 66.6 % de la población nacional, de las cuales 42 eran zonas metropolitanas que concentran el 44.5 % de la población del país, así como 322 localidades y

conurbaciones que tenían el 22.1 % de la misma. Cabe señalar los cambios en la dirección y la magnitud de los flujos migratorios entre 1995 y 2000 que, según los hallazgos de este trabajo, los cuales pasaron de ser rural-urbanos en la etapa de la urbanización acelerada en México, para aumentar las interacciones urbano-urbanas, entre ciudades grandes y medianas que ya llegaban a casi la mitad del total de la migración del país [Anzaldo, 2003].

Los estudios antes mencionados contribuyeron para la colaboración interinstitucional en el sector público en función de las necesidades de planeación territorial intersectorial e intergubernamental entre federación, estados y municipios.

Ante la necesidad de contar con una definición oficial del sistema territorial de México, de su sistema de asentamientos humanos, del sistema urbano nacional y de la delimitación de las zonas metropolitanas, se creó el Grupo Interinstitucional para la Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México entre el Conapo, la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). El resultado de este trabajo coordinado fue el importante documento *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, con el año 2000 como año base para este estudio [Conapo *et al.*, 2004].

En este primer documento se señala la importancia de identificar y delimitar las zonas metropolitanas de manera interinstitucional conforme a tres objetivos generales:

- Establecer un marco de referencia común que contribuya a fortalecer y mejorar las acciones de los diferentes órdenes de gobierno en la planeación y gestión del desarrollo metropolitano.
- Contar con una base conceptual y metodológica, que dé cuenta en forma exhaustiva y sistemática de la configuración territorial de las zonas metropolitanas y proporcione criterios claros para su actualización.
- Disponer de una definición común que permita la generación de información estadística y geográfica, así como de estudios y proyectos de investigación relevantes para la toma de decisiones en diferentes ámbitos del desarrollo [Conapo *et al.*, 2004: 10].

En consecuencia, se aplicaron criterios para delimitar las zonas metropolitanas con tres tipos de municipios de la manera siguiente:

1. Municipios centrales. Corresponden a los municipios donde se localiza la ciudad principal que da origen a la zona metropolitana, los cuales se identificaron a partir de las siguientes características:

- 1a. Municipios que comparten una conurbación intermunicipal, definida como la unión física entre dos o más localidades censales de diferentes municipios y cuya población en conjunto asciende a 50 000 o más habitantes.
- 1b. Municipios con localidades de 50 000 o más habitantes que muestran un alto grado de integración física y funcional con municipios vecinos predominantemente urbanos.
- 1c. Municipios con ciudades de un millón o más habitantes.
- 1d. Municipios con ciudades que forman parte de una zona metropolitana transfronteriza, reconocida en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio vigente [Conapo *et al.*, 2004: 17].
- 2. Municipios exteriores definidos con base en criterios estadísticos y geográficos. Son municipios contiguos a los anteriores, cuyas localidades no están conurbadas a la ciudad principal, pero que manifiestan un carácter predominantemente urbano, al tiempo que mantienen un alto grado de integración funcional con los municipios centrales de la zona metropolitana, determinados a través del cumplimiento de cada una de las siguientes condiciones:
 - 2a. Su localidad principal está ubicada a no más de 10 kilómetros por carretera pavimentada y de doble carril, de la localidad o conurbación que dio origen a la zona metropolitana en cuestión.
 - 2b. Al menos 15 % de su población ocupada residente trabaja en los municipios centrales de la zona metropolitana; o bien, 10 % o más de la población que trabaja en el municipio reside en los municipios centrales de esta última.
 - 2c. Tienen un porcentaje de población económicamente activa ocupada en actividades industriales, comerciales y de servicios mayor o igual a 75 por ciento.
 - 2d. Tienen una *densidad media urbana* de por lo menos 20 habitantes por hectárea [Conapo *et al.*, 2004: 18].

Una tercera norma adicional fue la de incorporar municipios exteriores a los centrales de acuerdo con criterios de planeación y política urbana, lo cual generó polémica ya que se abría paso a decisiones discrecionales más que técnicas.

Son municipios que se encuentran reconocidos por los gobiernos federal y locales como parte de una zona metropolitana, a través de una serie de instrumentos que regulan su desarrollo urbano y la ordenación de su territorio, independientemente de su situación respecto de los criterios señalados en el punto anterior. Para su incorporación, se tomó en cuenta el cumplimiento de al menos una de las siguientes condiciones:

3a. Estar incluidos en la declaratoria de zona conurbada o zona metropolitana correspondiente.

3b. Estar considerados en el programa de ordenación de zona conurbada o zona metropolitana respectivo.

3c. Estar reconocidos en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio vigente [Conapo *et al.*, 2004: 20-21].

A diferencia de algunos estudios académicos, en esta forma de delimitar las zonas metropolitanas se tomaron en cuenta criterios derivados del marco jurídico y normativo de la planeación del desarrollo territorial, regional, urbano o municipal. Entre estos aspectos se encuentran los lineamientos de los Planes Nacionales de Desarrollo, las Leyes Generales de Asentamientos Humanos, los Planes Estatales de Desarrollo, así como la legislación urbano-regional y municipal de cada entidad federativa, en particular, para el caso de las conurbaciones o la conformación de las zonas metropolitanas intra- o interestatales.

En este primer documento interinstitucional se establece, para el año 2000, la existencia de 55 zonas metropolitanas según las coincidencias en las propuestas realizadas por el Inegi, que identificaba 32 unidades, el Conapo, 42, y la Sedesol, 46. Estas zonas metropolitanas consideraban 309 municipios (244 eran centrales), en 29 entidades federativas y donde residía el 52.8 % de la población media nacional, es decir, un total de 52.5 millones de personas (cuadro 1).

El Grupo Interinstitucional repitió el análisis para el año 2005 considerando los resultados del II Censo de Población y Vivienda. En este caso, se definieron 56 zonas metropolitanas que abarcan 345 municipios, de 29 entidades federativas y donde vivía el 56.0 % de la población media del país; es decir, un total de 59.6 millones de habitantes [Conapo *et al.*, 2007].

De manera asociada, en 2003 se creó la Comisión de Desarrollo Metropolitano en la Cámara de Diputados. En 2006, se constituyó el Fideicomiso para el Fondo Metropolitano de Proyectos de Impacto Ambiental en el Valle de México, dentro del ramo 23, Provisiones salariales y económicas del Presupuesto de Egresos de la Federación. En 2007, los recursos del Fondo Metropolitano se hicieron extensivos a todas las zonas metropolitanas iniciando con las de Guadalajara y Monterrey. Después, este Fondo se eliminó del Presupuesto de Egresos de la Federación en el ejercicio fiscal de 2021. Cabe señalar que la posibilidad de tener acceso a los recursos de este fondo generó incentivos económicos y políticos para que se incorporaran más municipios a la delimitación de las zonas metropolitanas del país, aunque debían cubrirse varios criterios técnicos para aprobarse formalmente.

La delimitación de las zonas metropolitanas realizada por el Grupo Interinstitucional fue la base para la asignación del presupuesto de este Fondo que tenía

...como fin otorgar recursos a programas y proyectos de infraestructura y equipamiento, que demuestran ser viables y sustentables, orientados a promover una adecuada planeación del desarrollo regional, urbano, el transporte público y la movilidad motorizada y del ordenamiento del territorio para impulsar la competitividad económica, la sustentabilidad y las capacidades productivas de las zonas metropolitanas” [Auditoría Superior de la Federación, Cámara de Diputados, 2018: 5].

El Grupo Interinstitucional, para el 2010, definió 59 zonas metropolitanas que incluían 367 municipios, de 29 entidades federativas y donde vivía el 56.8 % de la población media del país, es decir, un total de 65.2 millones de habitantes (cuadro 1) [Conapo *et al.*, 2012].

En la delimitación para el 2015 se aplicó la misma metodología básica que, sin excluir ninguna de las metrópolis definidas en el estudio anterior, incluyó los criterios para seleccionar los municipios centrales y los municipios exteriores a partir de su integración funcional, carácter urbano, distancia, planeación y política urbana para ser considerados como urbanos. Para ello, se utilizó la información del marco geoes-tadístico, la red nacional de caminos, imágenes de satélite, el mapa digital de México, edición cartográfica y catálogos geoestadísticos. La principal fuente de información para actualizar la delimitación de las zonas metropolitanas fue la Encuesta Inter-censal 2015 y, con la revisión de algunas experiencias internacionales, se hicieron algunos ajustes a la metodología. Cabe señalar que en este ejercicio se agregaron dos criterios categóricos: se incluyeron todas las ciudades capitales de las entidades federativas, y las ciudades fronterizas y costeras con más de 200 000 habitantes. El resultado fue la delimitación de 74 zonas metropolitanas en el país (15 más que en el año 2010), compuestas por 417 municipios o delegaciones, en las 32 entidades federativas donde residía el 62.8 % de la población media total del país, lo que representaba 76.8 millones de habitantes (cuadro 1) [Conapo *et al.*, 2018].

En el conjunto de los estudios sobre el fenómeno de la metropolización en Mé-xico se aplicaron criterios más o menos semejantes, aunque con algunos cambios para los diferentes momentos en que se hicieron, los cuales ofrecen resultados que limitan la comparabilidad en el análisis de su evolución en el tiempo. No obstante, constituyen una referencia obligada para examinar las zonas metropolitanas en el mediano y largo plazos.

DELIMITACIÓN DE ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO PARA 2020

En el contexto anterior, el Grupo Interinstitucional reconoció que el fenómeno de metropolización en México es diverso y que las zonas metropolitanas previamente definidas no tenían las mismas características demográficas y funcionales espaciales.

En consecuencia, publicó el documento *Zonas metropolitanas de México 2020*, elaborado por el Conapo, Inegi, y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), en el cual ofrece una versión actualizada sobre la delimitación de las metrópolis [Conapo *et al.*, 2023].

Los criterios de definición de las zonas metropolitanas de México se modificaron respecto a las anteriores versiones elaboradas de manera oficial, lo que representa un punto de inflexión frente a la metodología previamente aplicada. En esta nueva edición, se delimitan las metrópolis a partir de la identificación de dos tipos de municipios: centrales y exteriores, cuyas características permitieron definir tres categorías: zona metropolitana, metrópoli municipal y zona conurbada. Éste es un cambio respecto a las versiones anteriores que definían zonas metropolitanas de forma genérica, mientras que para este año se precisan sus rasgos específicos de modo más cercano a la lógica del concepto de sistema urbano principal, según los criterios siguientes que se citan *in extenso* del documento original:

La delimitación de las metrópolis parte fundamentalmente de identificar dos tipos de municipios: 21 centrales y exteriores. Esta tipología permite conocer la estructura de los flujos predominantes entre el centro y la periferia de las metrópolis.

1. Municipios centrales. Son aquellos donde se ubica la localidad urbana o conurbación principal que da origen a una metrópoli y cumplen con las características enunciadas a continuación:

Zona metropolitana

1a. Comparte una conurbación intermunicipal, que puede ser interestatal, definida como la continuidad física entre dos o más localidades urbanas y cuya población en conjunto asciende a 100 mil habitantes o más. Dicha conurbación conforma la centralidad de la zona metropolitana.

1b. Tiene localidades urbanas no conurbadas de 100 mil o más habitantes que muestran un alto grado de integración física y funcional laboral con municipios contiguos.

Metrópoli municipal

1c. Cuenta con una localidad urbana o conurbación intramunicipal de 200 mil

o más habitantes o es la capital estatal, siempre y cuando no pertenezca ya a una zona metropolitana, y no tiene integración física ni funcional con municipios contiguos.

Zona conurbada

1d. Tiene una localidad urbana o conurbación de entre 50 mil y 100 mil habitantes y cuenta con una alta integración funcional con municipios contiguos, a ésta se le denomina centralidad de la zona conurbada.

El umbral mínimo de población de una localidad urbana o conurbación para considerarla como centro de una metrópoli se fijó en 50 mil habitantes, pues se ha comprobado que las ciudades que han alcanzado este volumen presentan una estructura de uso de suelo diferenciadas, donde es posible distinguir zonas especializadas en actividades industriales, comerciales y de servicios, que además de satisfacer la demanda de su propia población proveen empleo, bienes y servicios a población de otras localidades.

En las metrópolis con dos o más conurbaciones, su centralidad se establece tomando como referencia el conglomerado de mayor tamaño de población, al mismo tiempo, esto permite establecer el nombre con el cual se le identificará como parte de las metrópolis de México.

2. Municipios exteriores. Son municipios contiguos a los centrales, cuyas localidades urbanas no están conurbadas a la centralidad de una metrópoli y mantienen un alto grado de integración física y laboral con los municipios centrales. Estas características se determinan a través del cumplimiento de los siguientes criterios:

2a. Distancia a la centralidad. Su localidad urbana principal, aquella con el mayor número de habitantes, está ubicada a no más de 15 kilómetros por carretera pavimentada y de doble carril de los límites de la centralidad.

2b. Integración funcional por lugar de trabajo. Al menos 15 % de su población de 15 a 70 años ocupada trabaja en los municipios centrales de la metrópoli, o bien, 10 % o más de la población de 15 a 70 años ocupada que trabaja en el municipio reside en los municipios centrales.

2c. Población ocupada en actividades no primarias. El porcentaje de población de 15 a 70 años ocupada en actividades secundarias y terciarias es mayor o igual a 75 por ciento.

2d. Densidad media urbana. Este indicador se fijó en por lo menos 20 habitantes por hectárea.

2e. Enclave. Integración de municipios que no cuentan con las características previamente descritas, pero que por su ubicación han quedado circundados por municipios previamente asignados a una metrópoli" [Conapo *et al.*, 2023: 44].

Cabe señalar que se eliminaron otros criterios, entre los cuales destaca lo siguiente.

El principio para definir municipios exteriores por criterios de planeación y política urbana que se utilizó desde la primera delimitación interinstitucional, no se consideró en este ejercicio debido a que se identificó que dichos municipios no habían presentado un desarrollo urbano importante que les permitiera cambiar de tipología de acuerdo con los criterios estadísticos y geográficos [Conapo *et al.*, 2023: 44].

Después de operacionalizar estos criterios y medir con los indicadores seleccionados, se eliminaron algunos municipios que previamente se consideraban metropolitanos y se agregaron otros que cumplían con los nuevos requisitos.

El resultado agregado final fue que Conapo, Inegi y Sedatu establecieron que, en 2020, existían 92 metrópolis integradas por 48 zonas metropolitanas, 22 metrópolis municipales y 22 zonas conurbadas. El total de ellas consideraba 421 municipios (295 centrales y 126 exteriores) donde residían 82.5 millones de habitantes y concentraban el 65.6 % de la población nacional y el 67.6 % de la población ocupada del país (cuadro 1) [Conapo *et al.*, 2023: 54].

La evolución del fenómeno metropolitano en México se analizó en las secciones anteriores con arreglo a las principales contribuciones realizadas por los sectores académico y público. Esta revisión indica que no existe una comparación total entre los distintos estudios a causa de los cambios en los criterios adoptados para definir las zonas metropolitanas, lo que responde a las transformaciones mismas del proceso de metropolización, las aportaciones nacionales e internacionales a las teorías del desarrollo urbano, regional y territorial, así como a la disponibilidad y mejoría de la información estadística y geográfica en diferentes momentos históricos, entre otros aspectos. Sin embargo, debe recordarse que la delimitación oficial, cualquiera que ésta sea, es la base para el diseño de políticas públicas y para fines de planeación y asignación de recursos fiscales entre los tres órdenes de gobierno.

PROCESOS Y PROBLEMAS DE URBANIZACIÓN Y METROPOLIZACIÓN

Los procesos de urbanización y metropolización en México han sido constantes, rápidos y crecientes desde la mitad del siglo xx y han generado múltiples efectos de mayor dinamismo socioeconómico, aunque también han producido problemas atravesados por varias formas de desigualdad que limitan la mejoría en la calidad de vida de la población. El crecimiento general de las ciudades se ilustra por el

hecho de que su extensión física, entre 1980 y 2010, aumentó siete veces, mientras que su población creció sólo dos veces [Sedesol, 2011]. Entre 1998 y 2016, el 53 % de la expansión física urbana periférica ocurrió en tierras ejidales y comunales [Sedatu, 2021: 69].

Las zonas metropolitanas de México, a su vez, continuarán creciendo en el marco del predominio de un modelo centro-periferia con efectos socioeconómicos y ambientales diferenciados entre los municipios que integran los núcleos centrales y los espacios periurbanos que representan grandes retos de ordenamiento territorial. Las metrópolis cumplen importantes funciones de estructuración del sistema nacional territorial ya que satisfacen la demanda de bienes y servicios de la población y las empresas en sus áreas de influencia fungen como centros de logística para las actividades económicas, sociales y gubernamentales, y muchas de ellas participan en cadenas de valor del mercado mundial a veces de tipo transfronterizo. No obstante, son una parte del sistema nacional.

En el otro extremo, la dispersión de la población en pequeñas localidades y las restricciones a la accesibilidad a bienes y servicios es una limitante para lograr el bienestar social y el desarrollo integral del país. La menor accesibilidad se relaciona con la pobreza extrema, la marginación, el rezago sociodemográfico y la emigración sobre todo de zonas rurales. En este sentido, se requiere de una política de justicia socioespacial que atienda estas localidades y además contribuya a reducir la presión de la migración sobre las grandes zonas metropolitanas.

Entre los principales procesos y problemas del crecimiento que enfrentan las metrópolis se destacan los siguientes:

En las zonas metropolitanas ha producido, en general, un incremento descontrolado y de construcción masiva de viviendas con un modelo predominante de expansión difusa y desordenada con un mercado informal en los espacios periurbanos, suburbanos o semirrurales, en suelo barato en lugares alejados de los centros metropolitanos y en zonas de alto riesgo, vulnerabilidad o de conservación ecológica. Este proceso se combina con el mercado inmobiliario que sobrevalora las zonas centrales de las ciudades, lo que dificulta el acceso de los grupos de menores ingresos a estos espacios.

El uso de suelo está sujeto a cambios de actividades primarias poco rentables a otras industriales y de servicios, donde aquellas se asocian a densidades de población muy bajas y la propiedad se sujeta a la especulación.

El incremento de las distancias y el tiempo de los desplazamientos de las personas y los bienes entre lugares centrales y periféricos aumenta los costos de transportación y reduce la productividad, además de que también tienen efectos en la contaminación ambiental y en el paisaje que generan externalidades negativas.

La morfología urbana presenta una conectividad deficiente que incentiva el uso del automóvil particular sobre el transporte público masivo y la movilidad no motorizada, se elevan las pérdidas de horas/hombre y se generan deseconomías de urbanización.

La cobertura de infraestructura y equipamiento de servicios públicos, sobre todo en las periferias, es insuficiente o deficiente, lo cual se vincula con la carencia de recursos fiscales para atender las necesidades básicas y cumplir con los derechos sociales de la población relacionados con la justicia socioespacial. Éstos implican la mayor calidad de vida en materia de salud, educación, habitabilidad y entorno urbano, entre otros, independientemente del límite político administrativo en que resida la población.

En general, se producen formas de polarización, segregación socioespacial, gentrificación y desigualdad socioeconómica que tienen diferentes efectos en la calidad de vida de los habitantes y que afectan la productividad de la metrópoli.

La gobernanza, a su vez, está fragmentada por limitaciones en la coordinación intra- e intermetropolitana, entre otras razones, por un mosaico de gobiernos de diferentes partidos políticos o la falta de correspondencia entre los bloques normativos legales y jurídicos. Éstos son algunos ejemplos de fenómenos metropolitanos a atender.

PROSPECTIVA ECONÓMICA DE LAS ZONAS METROPOLITANAS DE MÉXICO, 1990-2050

En el contexto anterior, a continuación se presenta un ejercicio de estructura y prospectiva económica de las zonas metropolitanas para el periodo 1990-2050, con un escenario tendencial que permite avizorar el futuro y prever algunos posibles efectos en el sistema de asentamientos humanos de México.

El universo de zonas metropolitanas con los municipios que las conforman considerado en el siguiente análisis corresponde a la última delimitación oficial para el año 2020.

Metodología

El análisis económico de las 92 zonas metropolitanas se realiza sobre la base de estimaciones propias para el periodo de 1990 a 2022 del valor agregado bruto por municipio³ y la población media total por municipio, es decir, la correspondiente al 1 de julio de cada año [Sánchez, 2023].

____ 3. Se utilizan las cifras de valor agregado bruto por entidad federativa (incluyendo renta petrolera) para su desagregación municipal; es decir, no se consideran los impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios, la suma de ambos conceptos corresponde al producto interno

Con arreglo a estos datos, se calculan los valores integrados por metrópoli, así como el valor agregado bruto por habitante de cada una de ellas. Estas cifras se proyectan en un escenario tendencial para el periodo 2023-2050.

El primer análisis se refiere a la evolución económica del total de las metrópolis en el contexto nacional incluyendo el escenario tendencial; en el segundo, se las examina agrupadas en las seis macrorregiones definidas en la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial de México como parte del sistema nacional territorial y, en una tercera sección, se calculan las convergencias beta y sigma.

Evolución económica de las zonas metropolitanas

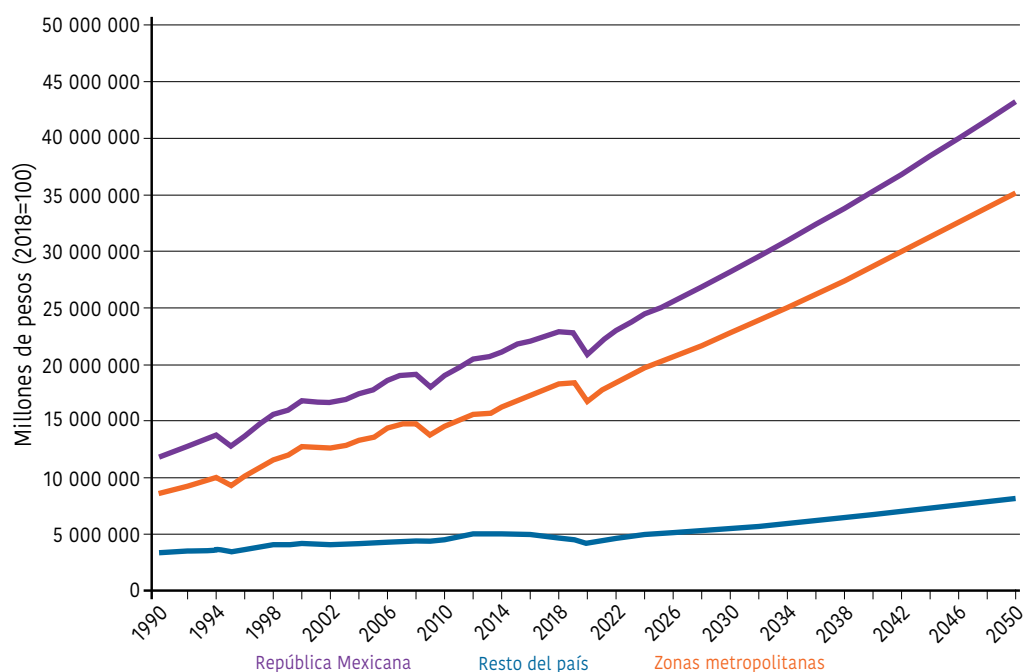
El proceso de metropolización en México revela su intensificación y ampliación al incorporar nuevas metrópolis bajo el criterio de la expansión física y funcional, misma que se produce con el predominio de un modelo centro-periferia que se reproduce en varias escalas asociado a la concentración económica y demográfica. Esta tendencia se puede examinar con diferentes variables e indicadores en series de tiempo. A continuación, se expone una forma de hacerlo de manera agregada, con información oficial y estimaciones propias.

El valor agregado bruto total generado en las 92 zonas metropolitanas de México, según la delimitación oficial más reciente, ha crecido constantemente al pasar de producir el 72.5 % al 80.3 % del total nacional, entre 1990 y 2022. Las tres más grandes metrópolis, Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, pasaron de aportar juntas el 33.5 % al 33.7 % del producto nacional en ese periodo. La zona metropolitana de la Ciudad de México, en particular, redujo su participación relativa del 23.2 % al 20.6 % del total del valor agregado del país entre esos mismos años, aunque continúa siendo el mayor lugar central en el territorio mexicano.

En el caso de la población media, el conjunto de las zonas metropolitanas pasó de concentrar el 59.8 % al 64.8 % del total nacional en el mismo periodo. Las tres principales metrópolis redujeron ligeramente su participación del 25.8 % al 25.0 % del total nacional. Entre éstas, la población media de la zona metropolitana de la Ciudad de México disminuyó del 18.8 % al 16.7 % entre esos 32 años, aunque en datos absolutos pasó de 15.9 a 21.7 millones de habitantes. Este comportamiento refleja el crecimiento económico y demográfico de otras zonas metropolitanas en el sistema urbano nacional.

bruto total. Se trata de los datos actualizados por el Inegi al 7 de diciembre de 2023, donde se reportan en una serie retropolada desde 1980 y con el año base 2018 en el Sistema de Cuentas Nacionales de México [Inegi, 2023]. Esta estimación difiere de los datos reportados en los censos económicos, los cuales no cubren el total del valor agregado bruto nacional.

Gráfica 1
República Mexicana. Valor agregado bruto, 1990-2050



Fuente: elaboración propia con base en Inegi [varios años] y Sánchez [2023].

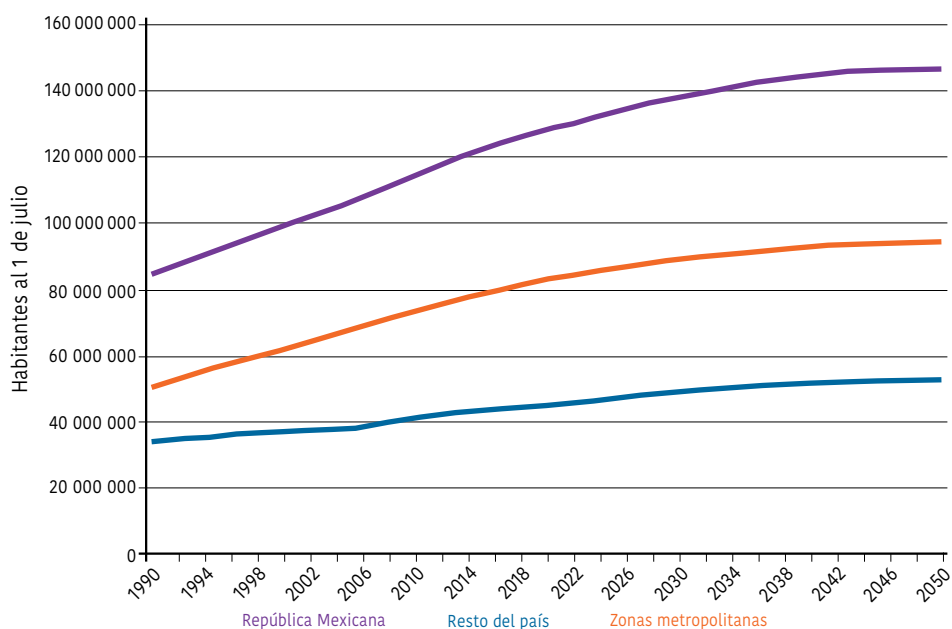
El diagnóstico se continúa con un escenario tendencial. En estas condiciones posibles la brecha de crecimiento se ampliará, tanto económica como demográficamente, con el impulso al proceso de concentración espacial metropolitana y, su complemento, la dispersión en la distribución espacial de la población en localidades de menor tamaño. En 2050, las mismas zonas metropolitanas pasarían a concentrar el 81.3 % del valor agregado bruto nacional, el 64.0 % de la población media de México, y su producto por habitante habría crecido de 21.3 % por arriba del promedio nacional en 1990, al 23.9 % en 2022 y al 27.1 % en 2050 (gráficas 1, 2 y 3).

Las 92 zonas metropolitanas se distribuyen en seis macrorregiones del país.⁴ En esta escala, sobresale la generación de riqueza en las metrópolis que se

— 4. El artículo 3 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano señala que el Sistema Nacional Territorial está compuesto por “las regiones y los sistemas urbano-rurales [...] y establece la jerarquización y caracterización de las zonas metropolitanas, conurbaciones y centros de población, así como sus interrelaciones funcionales” [Sedatu, 2021: 60].

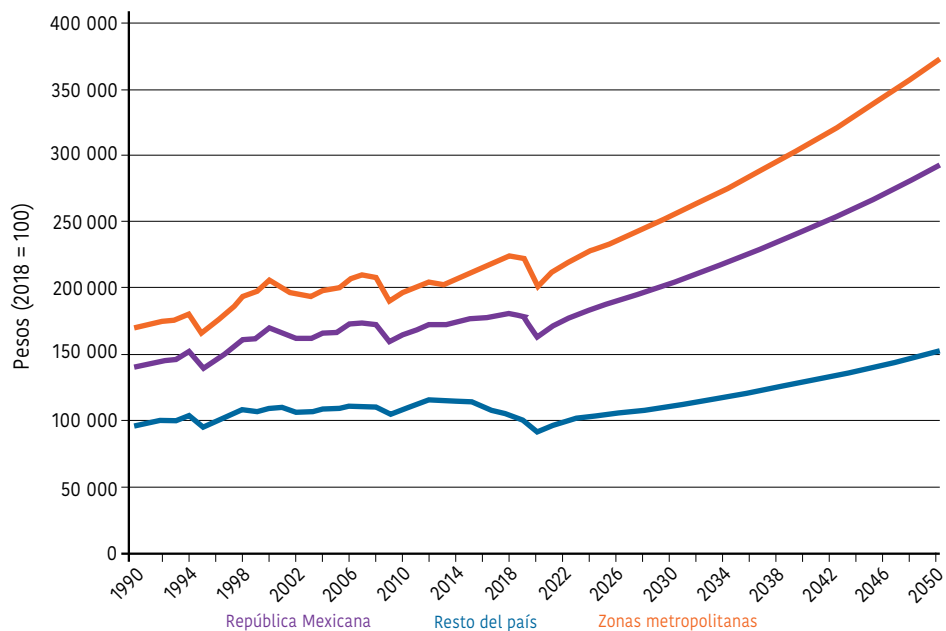
La identificación y definición de las seis macrorregiones y los 20 sistemas urbano-rurales son una forma de profundizar en las relaciones funcionales existentes entre las entidades federativas, ciudades, zonas metropolitanas y localidades rurales; por eso son la base para

Gráfica 2
República Mexicana. Población media, 1990-2050



Fuente: elaboración propia con base en Conapo [varios años] y Sánchez [2023].

Gráfica 3
República Mexicana. Valor agregado por habitante, 1990-2050



Fuente: elaboración propia con base en Conapo [varios años], Sánchez [2023].

encuentran en la macrorregión centro, ya que aun con altibajos explicados, sobre todo, por las crisis económicas de 1995, 2009 y 2020, contribuyeron con el 33.7 % del valor agregado bruto entre 1990 y 2022, mientras que en el escenario tendencial su aportación se reduciría al 31.8 % entre 2023 y 2050. De manera asociada, las zonas metropolitanas de las otras cinco macrorregiones aumentarían su producción tanto en el centro-occidente como en las tres norteñas; asimismo, la sureste, aunque también crecería, lo haría a un ritmo más lento. De darse esta tendencia, se mantendría una estructura regional polarizada con un norte rico y un sur pobre (gráfica 4).

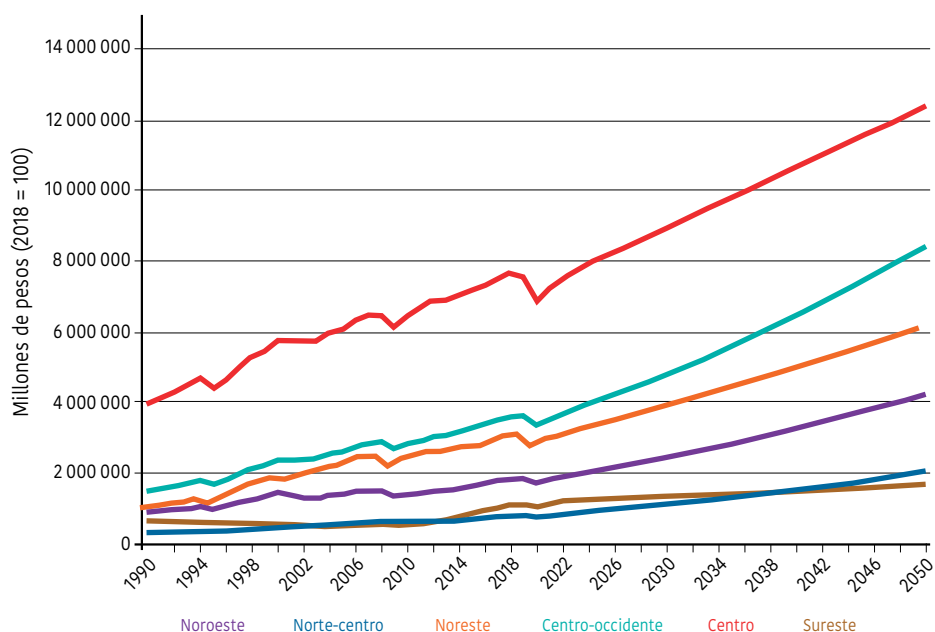
Existe otro escenario muy probable que modificaría estas tendencias y donde se consideren, entre otros, los efectos siguientes: 1) la relocalización de empresas (*nearshoring*) que aprovecharán la actualización del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), los tratados comerciales y los recursos de México ante los cambios internacionales; 2) las grandes inversiones públicas y privadas en megaproyectos de infraestructura, sobre todo, en el sureste del territorio nacional que permiten reducir la dependencia de las regiones de México a la cercanía física con Estados Unidos; y 3) un mercado nacional recuperado, con fortalecimiento de la demanda, el empleo y el ingreso que favorece el crecimiento económico del país a tasas elevadas. En este escenario, las zonas metropolitanas del sureste también crecerían reduciendo la brecha socioeconómica respecto al resto del país.

La distribución de la población media por macrorregión mantiene un patrón similar al anterior. En las zonas metropolitanas de la gran región centro se concentró el 29.7 % del total nacional entre 1990 y 2022, el cual se reduciría al 28.3 % entre 2023 y 2050, mientras que las localizadas en las otras grandes regiones aumentarían su participación demográfica y, entre todas, la norte-centro tendría menos población (gráfica 5).

En el conjunto de las metrópolis, el valor agregado bruto por habitante y por macrorregión indica que los valores más altos corresponden al noreste, pero puede ser superada por el norte-centro hacia el año 2050. A su vez, las zonas metropolitanas del sureste se mantendrían en el nivel más bajo; no obstante, en el otro escenario se espera un crecimiento más dinámico que disminuya las brechas en el desarrollo regional del país (gráfica 6).

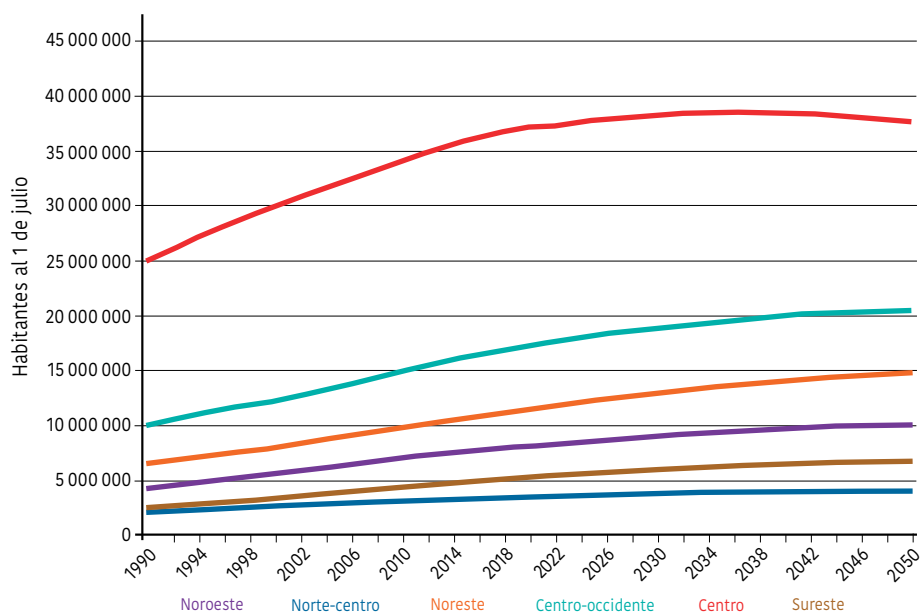
la organización de los objetivos, metas y lineamientos generales y regionales de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial. Las macrorregiones se integran de la siguiente manera: noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa; norte centro: Chihuahua y Durango; noreste: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; centro-occidente: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas; centro: Ciudad de México, estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz; sur-sureste: Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán [Sedatu, 2021].

Gráfica 4
Valor agregado bruto de las zonas metropolitanas por macrorregión, 1990-2050



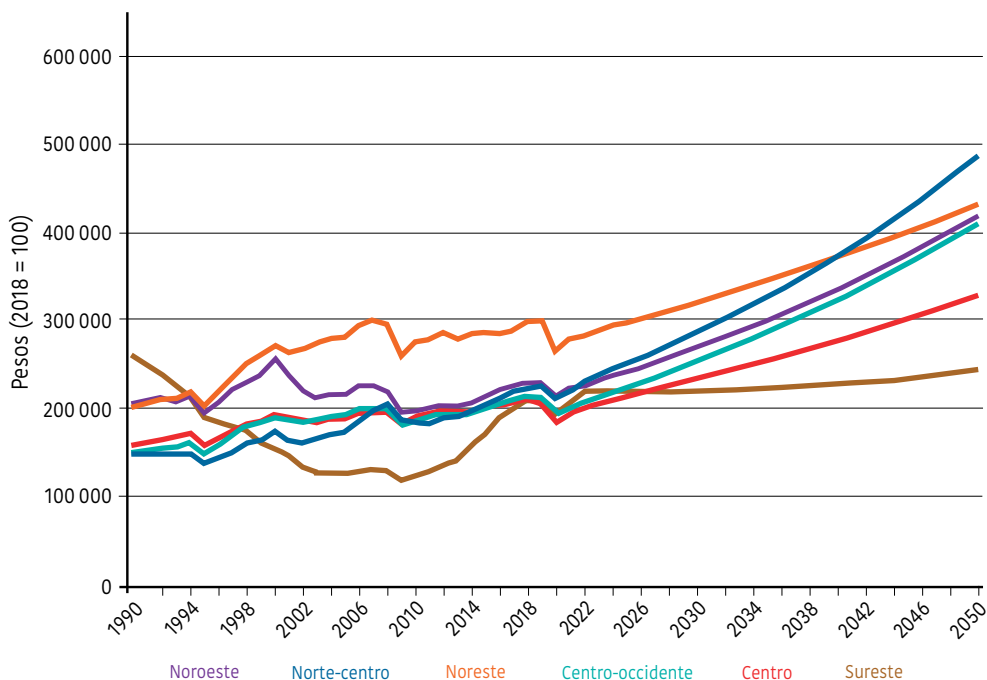
Fuente: elaboración propia con base en Inegi, [varios años], Conapo *et al.*, [2020], Sedatu [2021] y Sánchez [2023].

Gráfica 5
Población media de las zonas metropolitanas por macrorregión, 1990-2050



Fuente: elaboración propia con base en Inegi, [varios años], Conapo *et al.*, [2020], Sedatu [2021] y Sánchez [2023].

Gráfica 6
Valor agregado bruto por habitante de las zonas metropolitanas por macrorregión, 1990-2050



Fuente: elaboración propia con base en: Conapo [varios años], Inegi [varios años], Conapo *et al.*, [2020], Sedatu [2021], Sánchez [2023].

Convergencia económica

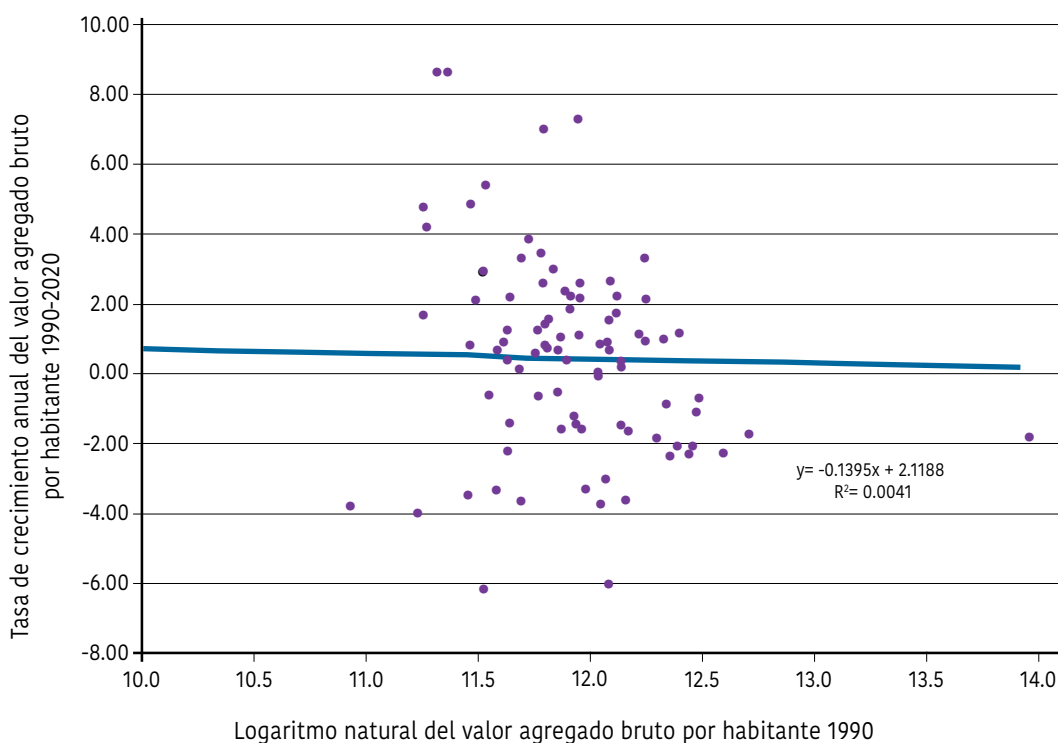
El enfoque de convergencia económica⁵ permite analizar la trayectoria que siguen unidades geográficas, como las zonas metropolitanas, en el tiempo. Existen dos tipos de convergencia: beta y sigma. La convergencia beta se produciría cuando las metrópolis más pobres hubieran crecido más rápido que las ricas. En este ejercicio, se supone que las metrópolis con una menor renta o valor agregado bruto por habitante o las más pobres (en logaritmos naturales) en 1990, tienden a crecer

____ 5. Robert Solow propuso un modelo teórico neoclásico de crecimiento económico que supone que la tasa de crecimiento en el ingreso por habitante de un país tiende a disminuir en el largo plazo a medida que aumenta su nivel de ingreso per cápita, debido al efecto de rendimientos decrecientes en el empleo de capital físico y con movilidad de los factores capital y trabajo. Al comparar países en el tiempo, se espera encontrar una relación inversa entre la tasa de crecimiento económico y su nivel de ingreso inicial, y cuando se demuestra lo anterior se produce convergencia, ya que los niveles de ingreso por habitante tienden a igualarse entre ellos en el largo plazo. A su vez, Barro y Sala-i-Martin [1991] estiman dos tipos de convergencia: beta y sigma. La primera es el coeficiente negativo de la condición inicial de las economías y la segunda es la reducción efectiva de la dispersión del ingreso por habitante medido por la varianza.

a una tasa más rápida su ingreso per cápita entre 1990 y 2020. En este caso, la pendiente debe ser negativa. El resultado es una correlación que tiende a cero, que es muy débil o casi indiferente, aunque con una pendiente ligeramente negativa. Es decir, no se demuestra sólidamente la convergencia beta (gráfica 7).

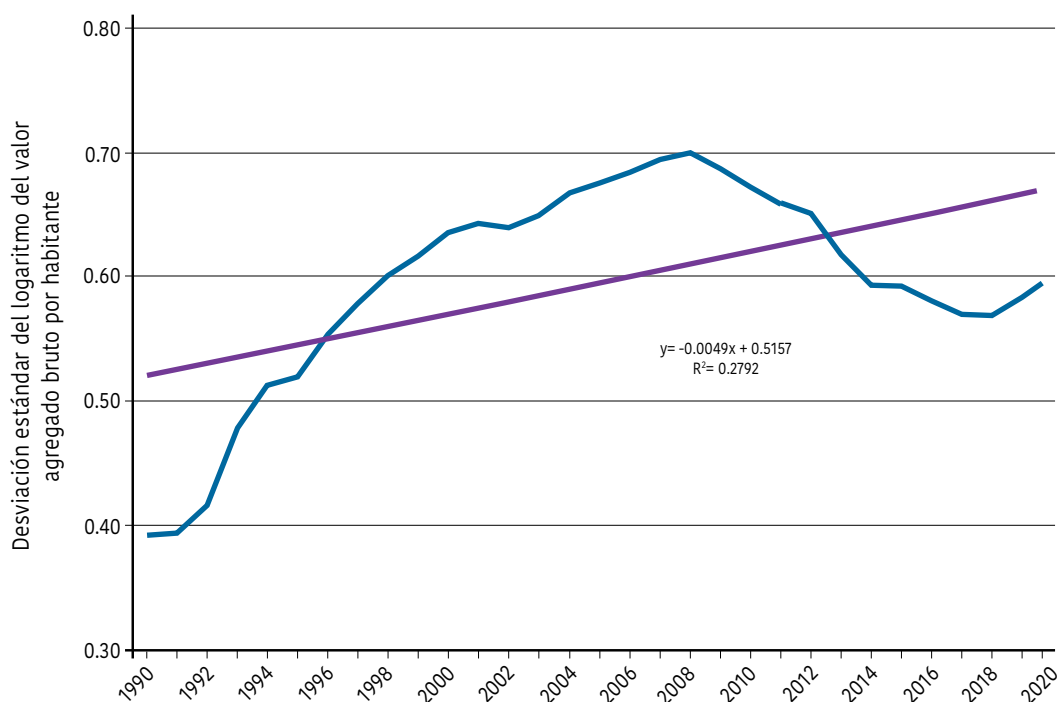
A su vez, la convergencia sigma requiere que exista convergencia beta. Además de cumplir este criterio, se debe reducir la dispersión del ingreso per cápita real o una tendencia a igualar las economías metropolitanas en el tiempo. Los resultados para las metrópolis de México indican una pendiente positiva general en el largo plazo con tres fases, una etapa continua entre 1990 y 2008 en la que aumenta la divergencia; o bien, la concentración económica en las metrópolis más ricas; entre 2009 y 2018 se produciría convergencia y después se observa un repunte a partir de la pandemia de covid-19. En este aspecto, es necesario analizar la convergencia entre zonas metropolitanas para establecer clubes o casos que convergen entre sí de manera heterogénea, como es de esperar que suceda entre las más grandes (gráfica 8).

Gráfica 7
Convergencia Beta de las zonas metropolitanas de México, 1990-2020



Fuente: elaboración propia con base en Conapo, varios años, Inegi, varios años, Conapo/Inegi/Sedatu [2020], Sánchez [2023].

Gráfica 8
Convergencia sigma de las zonas metropolitanas de México, 1990-2020



Fuente: elaboración propia con base en Inegi, [varios años], Conapo *et al.*, [2020], Sedatu [2021] y Sánchez [2023].

COMENTARIO FINAL

Las zonas metropolitanas de México han evolucionado y continuarán creciendo en el contexto del sistema nacional territorial, ya que cumplen importantes funciones de estructuración y presentan tendencias históricas a la concentración demográfica y económica en el marco de un modelo centro-periferia en los distintos modelos de desarrollo del país.

Las estimaciones económicas indican que ocho de cada diez pesos de valor agregado bruto se generan en las 92 zonas metropolitanas del país y concentran casi el 65 % de la población media nacional. En un escenario tendencial, su producto por habitante aumentaría por arriba del promedio nacional del 23.9 % en 2022 al 27.1 % en 2050.

Los cálculos de convergencia indican, en general, que en esas condiciones no se produciría convergencia económica entre las metrópolis de México, aunque aumentaría el crecimiento del producto por habitante de otras diferentes a las tres

más grandes conformando clubes regionales, sobre todo en el centro y norte del país. En el contexto más reciente, se espera un crecimiento más dinámico de la macrorregión sureste y de sus sistemas urbano-rurales, lo que significa, más que una expansión concentrada en sus zonas metropolitanas, el impulso a un desarrollo regional más integral y equilibrado que cambie el modelo tipo enclave que ahí ha predominado. Con ello, se avanzaría hacia la convergencia económica en el territorio nacional como parte de un desarrollo regional más equilibrado y de justicia socioespacial.

REFERENCIAS

- Anzaldo, C. [2003], "Tendencias recientes de la urbanización", Conapo, *La situación demográfica de México 2003*, México, Consejo Nacional de Población: 27-40.
- Auditoría Superior de la Federación, Cámara de Diputados [2018], Fondo Metropolitano, Ramo General 23, Cuenta Pública 2018, México.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. [1991], "Convergence across states and Regions", *Brooking Paper on Economic Activity*, vol. 22, núm. 1, Washington, Brookings Institution.
- Borsdorf, A. [2003], "Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana", *Eure*, XXIX(86): 37-49.
- Conapo [1997], *La situación demográfica de México*, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo [2022], *Proyecciones de población, 2015-2030*, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo [2023a], *Conciliación demográfica de México, 1950-2019*, México, Consejo Nacional de Población.
- Conapo [2023b], *Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas, 2020-2070*, México, Consejo Nacional de Población, <<https://cutt.ly/1rpnxkf7>>.
- Conapo [2023c], *Población a mitad de año, 1950-2070*, México, Consejo Nacional de Población, <<https://cutt.ly/brpnxL9y>>.
- Conapo, Inegi y Sedesol [2004], *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, México, Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Secretaría de Desarrollo Social.
- Conapo, Inegi y Sedesol [2007], *Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2005*, México, Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Secretaría de Desarrollo Social.
- Conapo, Inegi y Sedesol [2012], *Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2010*, México, Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Secretaría de Desarrollo Social.

- Conapo, Inegi y Sedatu [2018], *Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2015*, México, Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
- Conapo, Inegi y Sedatu [2023], *Metrópolis de México 2020*, México, Consejo Nacional de Población-Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
- Delgadillo, V. [2016], "Ciudad de México, quince años de desarrollo urbano intensivo: la gentrificación percibida", *Revista INVI*, 31(88), noviembre: 101-129.
- Gasca, J. y Olivera, P. E. (coords.) [2021], *La ciudad en la era de la financiarización. Una geografía de la urbanización desde las inversiones inmobiliarias*, México, UNAM-IIEc-DGAPA.
- González, S. y Larralde, A. H. [2019], "La forma urbana actual de las zonas metropolitanas en México: indicadores y dimensiones morfológicas", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 34(100):-42.
- Inegi [2023a], *Producto interno bruto por entidad federativa, Año base 2018, Serie retrospectolada*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Inegi [2023b], *Sistema de cuentas nacionales de México, Guía rápida, Año base 2018*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Janoschka, M. [2002], "El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización", *Eure*, XXVIII(85): 11-29.
- Mattos, C. [2012], "Reestructuración económica y metamorfosis urbana en América Latina: de la ciudad a la región urbana", *Questiones Urbano Regionales. Revista del Instituto de la Ciudad*, 1(1): 77-100.
- Negrete, Ma. E. y Salazar, H. [1986], "Zonas metropolitanas en México, 1980", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 1(1): 97-124.
- Ocampo, Ma. L. y Chavarría, J. [1997], "Distribución territorial de la población", en Conapo, *La situación demográfica de México 1997*, México, Secretaría de Gobernación-Subsecretaría de Población y de Servicios Migratorios-Consejo Nacional de Población: 55-62.
- Sánchez, A. [2023], "El producto interno bruto de los municipios de México, 1970-2020. Estimaciones para el análisis territorial", México, UNAM-IIEc, inédito.
- Sedatu [2021], "Acuerdo por el que se expide la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2024", *Diario Oficial de la Federación*, 9 de abril, México.
- Sedesol, Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México y UNAM-IIEc [2000], *México 2020, un enfoque territorial del desarrollo, vertiente urbana*, México, Secretaría de Desarrollo Social-Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México-UNAM-IIEc.
- Sedesol [2001], *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006*, México, Secretaría de Desarrollo Social.

- Sedesol [2011], *La expansión de las ciudades 1980-2010*, México, Secretaría de Desarrollo Social.
- Sedue [1990], "Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990-1994", *Diario Oficial de la Federación*, 14 de agosto.
- Sobrino, J. [1993], *Gobierno y administración metropolitana y regional*, México, Inap
- Solow, R. M. [febrero de 1956], "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.
- Unikel, L., Ruiz, C. y Garza, G. [1978], *El desarrollo urbano de México, Diagnóstico e implicaciones futuras*, México, El Colegio de México.

2. LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO (ZMQ): SU TRASCENDENCIA HISTÓRICA, DINÁMICA ACTUAL Y RETOS FUTUROS

JULIO CÉSAR SOTO VILORIA*
CARLOS BUSTAMANTE LEMUS**

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, la zona metropolitana de Querétaro (ZMQ) ha registrado una acelerada expansión económica, poblacional y territorial, que ha llevado al estado de Querétaro (como entidad federativa en donde se encuentra enclavada dicha zona) a destacarse en el ámbito nacional. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), entre 2003 y 2018, el valor agregado censal bruto (VACB) creció un 12 % en promedio por año, muy superior al promedio nacional, liderado por la producción manufacturera. Asimismo, se ha observado un importante proceso de expansión territorial y demográfica apoyado por inmigrantes en búsqueda de oportunidades de empleo y buenas condiciones de vida. En el año 2000, el Sistema Urbano Nacional (SUN) [Sedesol *et al.*, 2007] ubicaba a la ZMQ en el lugar 11 de 56 zonas metropolitanas (ZM), con una población de 816 481 habitantes, ya para el año 2020, la ZMQ registraba una población de 1 539 820 habitantes (equivalente a un crecimiento del 89 %) y se insertaba en el lugar 8, de 75 ZM registradas por el SUN [Sedatu *et al.*, 2018].

En este sentido, cabe mencionar: ¿cuáles factores contribuyen a explicar la dinámica anterior?, y ¿cuáles retos tiene la ZMQ ante esta dinámica de crecimiento para los próximos años? Como hipótesis de los cuestionamientos planteados,

____ * Estudiante del programa de Doctorado en Economía, sede Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <jcviloria@hotmail.com>.

____ ** Investigador titular del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <carlosb@unam.mx>.

consideramos que la dinámica de crecimiento de la ZMQ se caracteriza por la integración de algunos sectores industriales a las cadenas productivas globales, gracias a su ubicación estratégica, por su conexión con la Ciudad de México y otros destinos del país y hacia Estados Unidos, además de su tradición histórica-política como centro de comunicación entre las regiones del Bajío y el Centro-occidente y los centros de producción manufacturera del centro del país.

Desde el siglo XXI, la dinámica económica y poblacional se aceleró gracias a su conectividad e integración industrial, por los flujos migratorios que recibe, la intervención gubernamental como facilitador del capital privado y el desarrollo de infraestructura productiva y social. Los factores anteriores contribuyen a explicar el dinamismo de la zona, aunque de cara al futuro no es suficiente seguir creciendo, sino que se deben atender algunos rezagos y problemáticas que requieren una adecuada coordinación metropolitana.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Definición de “zona metropolitana”

En un trabajo conjunto entre la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), el Consejo Nacional de Población (Conapo) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), publicado en 2023, se acordó definir las ZM de la siguiente manera: “Es el conjunto de municipios cuya relación se basa en un alto grado de integración física o funcional intermunicipal o interestatal y la población total de los municipios que la conforman es de 200 mil habitantes o más” [Sedatu *et al.*, 2018: 43]. De acuerdo con el citado documento, la ZMQ está compuesta oficialmente por los municipios Corregidora, Huimilpan, El Marqués y Querétaro.

Aspectos teóricos sobre las ciudades y su crecimiento

Los estudios sobre las ciudades y su crecimiento comenzaron a tratarse de manera notable a partir del siglo XVIII, cuando los avances tecnológicos y la reproducción de maquinaria y equipo para procesar de manera masiva los productos provenientes del medio rural (campo) comenzaron a generar rápidamente grandes corrientes de migrantes en busca de trabajo para las labores industriales y manufactureras de los centros de poder político, religioso, militar y tecnológico (centros urbanos) [Castells, 2014; Hall, 1975; Jacobs, 1975; Stretton, 1978].

No fue sino hasta la segunda década del siglo XX cuando los planteamientos filosóficos y sociopolíticos comenzaron a exponer la necesidad de que los estados nacionales tuvieran que participar en tratar de ordenar y encauzar los procesos de crecimiento y desarrollo socioeconómico de sus respectivas regiones y ciudades,

formulaciones teóricas que comenzaron a rendir frutos con las propuestas de planeación urbana desde finales del siglo XIX en Alemania, Estados Unidos, Holanda e Inglaterra, [Hall, 1975; McLoughlin, 1978; Jacobs, 1972; Capello y Nijkamp, 2009; Bourne *et al.*, 1984, entre otros]. Dichos planteamientos, que destacan la importancia de la participación del Estado en la vida económica y su reorientación territorial, tuvieron su consolidación desde Estados Unidos, con la experiencia derivada de la decisión de su gobierno federal para salir de la Gran Crisis económica de 1929-1933 mediante el impulso a megaproyectos de inversiones público-privadas en algunas grandes regiones de su territorio, las cuales desataron nuevas inversiones y reforzaron la importancia de los estados nacionales como entidades rectoras del crecimiento y el desarrollo territorial.

El nacimiento y crecimiento de los centros urbanos pueden entonces ser explicados por medio de las "teorías y metodologías de la localización y de la concentración de actividades económicas, sociales y políticas" [por ejemplo, Christaller, 1933; Lösch, 1954; Marshall, 1920; entre los más relevantes], así como los destacados planteamientos teórico-empíricos, en nuestro país, del investigador geógrafo y economista Ángel Bassols Batalla [1986], al destacar la necesidad de conocer el potencial natural y socioeconómico del territorio mexicano, considerando los factores fisiográficos que la naturaleza ofrece, así como el ingenio humano y las necesidades de construir una infraestructura básica para comunicación y transporte, que van generando condiciones para el crecimiento y el desarrollo urbano-regional (figura 1).

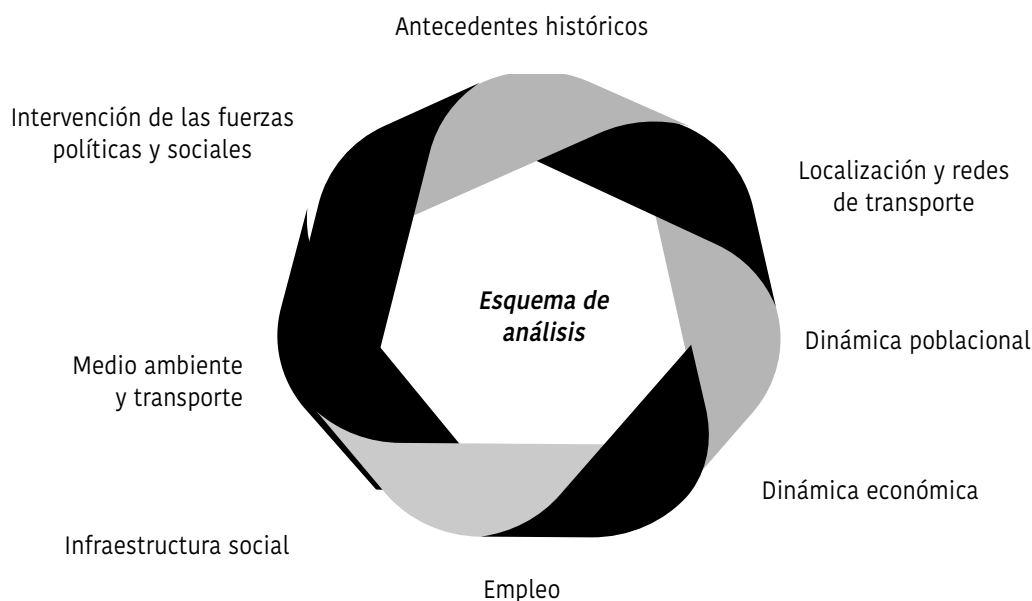
Principios básicos de la investigación regional

Bassols [1986] recomendaba observar algunos componentes básicos para realizar una investigación regional objetiva, los cuales están relacionados, entre otros aspectos, con 1) las particularidades del modo de producción, 2) la división del trabajo y su especialización regional, 3) la problemática de los grupos en el espacio, 4) las condiciones institucionales, 5) las características naturales, 6) el papel del transporte y de las redes de flujos, 7) la historia de las regiones, así como 8) la intervención de las fuerzas sociales. De conformidad con estos aspectos básicos, el esquema conceptual que seguiremos se enfoca en los ámbitos descritos a continuación:

LA CIUDAD DE QUERÉTARO: BREVES ANTECEDENTES EN SU HISTORIA CONTEMPORÁNEA Y SU PRESENCIA ESTRATÉGICA ACTUAL

En las primeras dos décadas del siglo XIX, durante el movimiento de Independencia, las ciudades de Guanajuato, Dolores y Querétaro estuvieron ligadas estrechamente

Figura 1
Análisis basado en principios básicos de Á. Bassols



Fuente: elaboración propia con base en Bassols [1986].

debido a los ejes carreteros que se habían abierto durante todo el periodo colonial para facilitar la explotación y extracción de los centros mineros del Bajío y centro-norte del virreinato, y después, trasladarlos hacia España por medio del centro colonial, o sea la Ciudad de México. En esos años, Querétaro era el centro regional de la administración del centro-occidente, desde donde el corregidor Domínguez administraba la vida social y económica de la región. De allí que su esposa, Josefa Ortiz de Domínguez, conocedora del liderazgo eclesiástico y social que ejercía Miguel Hidalgo y Costilla desde la parroquia de Dolores, fue parte del grupo que trabajó en los preparativos para iniciar la rebelión de independencia. Casi todos sabemos que, desde Querétaro, la corregidora Ortiz de Domínguez supo acerca del descubrimiento del movimiento rebelde y se apresuró a avisar, mediante el trabajador de la regencia, el señor Ignacio Pérez, quien en un compromiso y acto heroico galopó a caballo hasta Dolores para alertar a Hidalgo y sus colaboradores de que el movimiento de insurrección se había descubierto. A partir de allí, todos sabemos el desenlace e inicio del movimiento de Independencia de México.

Más de treinta años después, durante el periodo llamado de la Reforma, y durante la Intervención francesa en México, la ciudad de Querétaro volvió a tener relevancia nacional, al ser el lugar en donde se decidió el fin dicho conflicto, al

sitiar allí a las fuerzas del emperador Maximiliano y lograr su captura, junto con los oficiales conservadores, por parte del general Mariano Escobedo, y culminar con el fusilamiento de Maximiliano, Miramón y Mejía en el Cerro de las Campanas. Nuevamente, otros cincuenta años después, en la penúltima etapa del movimiento revolucionario de 1910-1921, la ciudad de Querétaro fue elegida ciudad histórica y estratégica por los jefes revolucionarios para protocolizar, el 5 de febrero de 1917, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que continúa vigente casi en su totalidad.

Algunos hechos contemporáneos relevantes

El carácter histórico y estratégico de la ciudad de Querétaro, para conectar las fuerzas económicas y sociopolíticas del Bajío y del centro y norte de México, persistirá hasta principios del siglo xx. La redistribución de la propiedad de las tierras en el periodo de la dictadura porfirista permitió el despojo de extensos territorios que eran propiedad comunal y que pasaron a manos de la oligarquía regional, fenómeno que facilitó el tránsito del modelo de producción rural al fortalecimiento de una burguesía ranchera, terrateniente y manufacturera (las tres principales empresas textiles de ese tiempo en Querétaro: El Hércules, San José de la Montaña y La Purísima, eran propiedad de un solo hombre: Cayetano Rubio), sobre todo en el centro de Querétaro. A continuación, reproducimos un fragmento del trabajo de la historiadora Marta Eugenia García Ugarte [1999], el cual sintetiza mucho de los orígenes de la formación social de Querétaro en las primeras décadas del siglo xx:

Desde la Ley de Desamortización de 1856 hasta el reglamento de 1878 que ordenaba la titulación individual de las parcelas, también se multiplicaron los minifundistas. Este proceso se llevó a cabo en forma más intensiva por los decretos porfiristas de 1888 y 1889. Más de 5 000 terrenos comunales fueron titulados por el ingeniero Francisco González de Cosío durante esos dos años [...]. Ello se logró a pesar de la década de acaparamiento de los recursos del agua —1870-1880—, que violentaron los derechos de los propietarios individuales, de los pueblos y hasta de los hacendados de menor fuerza económica [...]. Ese desarrollo en la agricultura y la industria impulsó las actividades comerciales y propició el establecimiento del sistema bancario [García, 1999: 172-173].

Esas apropiaciones de las tierras comunales, ampliadas por algunos revolucionarios, generaron la reubicación de campesinos minifundistas y de pueblos

indígenas, quienes se desplazaron hacia los distritos de Amealco, Huimilpan y Toluimán [García, 1999]. Aquí deseamos subrayar el hecho de que, casualmente, se identifica con las zonas en donde ahora se asientan la mayor parte de las colonias populares de la ciudad de Querétaro, de clases trabajadoras de bajos ingresos.

La dinámica de crecimiento y apropiación de los recursos naturales (tierra y agua, sobre todo) se siguió reforzando con otras empresas procesadoras de granos básicos, de la explotación de canteras y comercializadoras, el auge del capital industrial, comercial y bancario dio poco espacio o le restó el mismo a los rancheros y sus conflictos agrarios.

Los gobiernos queretanos de la década de 1940 fraccionaron el territorio, al sustituir los tradicionales distritos en 18 municipios (que son los que en la actualidad rigen todavía), de tal manera que, para el censo de 1950, Querétaro registraba población urbana sólo en los municipios de Querétaro y San Juan del Río. El crecimiento industrial se aceleró con las políticas de fomento a los servicios de salud y educativos. En los años cincuenta, se creó la Universidad de Querétaro. Durante el modelo de sustitución de importaciones industriales de mediados de los años 1950 y toda la década siguiente, el gobierno implementó importantes apoyos financieros y de servicios de infraestructura productiva para la industrialización de ciudades de tamaño medio con potencial manufacturero (entre las cuales estaba la ciudad de Querétaro). Con dicha estrategia, se modernizó la carretera federal 57 y se convirtió en la autopista México-Querétaro, misma que une al centro de México con el norte y hasta la frontera con Estados Unidos, y que conecta también con la carretera federal 47 hacia la región del Bajío y de allí también hacia el norte del país. Estos ejes carreteros le dieron un gran impulso a la instalación de plantas industriales, así como centros de almacenamiento y distribución en particular en el municipio de Querétaro.

Los estímulos fiscales otorgados por el gobierno federal, más los otorgados por el gobierno estatal y el carácter empresarial, se aprovecharon para instalar sus inversiones y radicar sus empresas, zonas comerciales y residenciales, propiciando el crecimiento y la ocupación de terrenos rústicos y urbanos poco poblados, para la urbanización de Querétaro, como lo que nos narra la historiadora García Ugarte:

Así, en 1959, el ingeniero Bernardo Quintana, quien en 1947 había formado el grupo de Ingenieros Civiles Asociados (ICA), compró a la familia Rivera las fracciones I y II de la ex hacienda La Laborcilla, famosa por la alta productividad de sus suelos irrigados. Dos años más tarde, en 1961 y 1962, el grupo ICA compró los terrenos de la hacienda de Carretas, que eran propiedad de Anto-

nio Urquiza y José Luis Roqueñi [...] cada una de las propiedades adquiridas fue administrada por sociedades anónimas creadas por el grupo Quintana: Inmuebles de Querétaro, Los Álamos, La Laborcilla, Los Gamitos, La Ladera, Rancho Menchaca y Los Arcos [...]. Todas esas sociedades integrarían la Unidad Parques Industriales, con una superficie, según los datos proporcionados por Martín Larios García, de 8 625 631.84 metros cuadrados de tierra de uso agrícola [García, 1999: 237].

Casi al finalizar la década de los sesenta, el proceso de industrialización registró una desaceleración debido en su mayor parte a la recesión de la economía capitalista estadounidense y casi mundial, la cual se agudizó con los planteamientos teóricos de los años setenta liderados por la primera reunión de ONU-Habitat [1976], que promovía la desconcentración de las actividades industriales de las grandes ciudades de los países en desarrollo, hacia otros centros urbanos de menor tamaño, con el fin de aminorar las desigualdades socioeconómicas de sus territorios nacionales. La recesión económica con impacto en la menor participación del gobierno mexicano, además de lo anteriormente expuesto, favoreció la oportunidad de los grandes empresarios e inversionistas privados para gestionar y promover las coinversiones privadas mediante el gasto público que les facilitara la localización de inversiones inmobiliarias e industriales en ciudades con potencial de crecimiento, entre las cuales estaban el estado y la ciudad de Querétaro, sobre todo.

El grupo de ICA encontró, con los gobernantes federales y estatales, una buena oportunidad para impulsar sus proyectos de inversión en la ciudad de Querétaro, entre ellos, el desarrollo en el conjunto residencial de Los Álamos, primera y segunda secciones, en la zona de Carretas, Los Arcos y Plaza del Parque, y se inició Industria de Hierro, para abastecer con insumos al sector de la construcción en general. Esas oportunidades a la inversión estatal dieron paso a la instalación de otras empresas, como Link Belt Speeder Mexicana, S. A. de C. V., Huber Compacto, S. A., Fabricaciones, Ingeniería y Montajes (FIMSA) y Productos Industriales Metálicos, S. A. (Primsa) [García, 1999]. ICA también gestionó la inversión tripartita entre los gobiernos federal, estatal y privada para la construcción de la aeropista de Querétaro, que poco tiempo después se convirtió en el aeropuerto internacional de Querétaro. En todo ello, destaca la labor de emprendimiento e influencia del ingeniero Bernardo Quintana y de inversionistas e ingenieros que dieron impulso, tierras y ganancias a esos grupos empresariales, asociados con las decisiones políticas y de apoyo a la infraestructura, por parte del Estado mexicano. Tal vez por ello, se entiende el reconocimiento a su labor empresarial en Querétaro, al colocar

su nombre a uno de los ejes viales primarios de esa ciudad capital: el boulevard Bernardo Quintana.

Durante esas décadas del siglo pasado, el sistema dual de apropiación de los terrenos para el desarrollo industrial y residencial continuó dotándolo de la infraestructura productiva y de servicios, mientras que el resto de las tierras, que se ha dicho que eran en su mayoría de origen áridas y semiáridas, quedaban para las labores agropecuarias tradicionales y en la periferia urbana, para algunas colonias populares de trabajadores industriales y del campo.

El programa de Ajuste Estructural, establecido en México en diciembre de 1982, impuso al gobierno de México, como condición para sanear los altos niveles de endeudamiento ante la banca internacional, la disminución del gasto público y la apertura comercial y financiera proveniente del exterior, en conjunto con las estrategias desconcentradoras de las grandes empresas multinacionales, con inversiones en centros urbanos de tamaño mediano, a las cuales se les facilitó su localización con infraestructura, equipamiento y servicios a bajo costo, siempre y cuando eligieran establecerse fuera de las grandes zonas metropolitanas existentes. Uno de los centros urbano-industriales prioritarios fue y ha sido la ciudad de Querétaro, la cual recibió empresas cuyos costos en la Ciudad de México obligaban a buscar territorios con suelo e infraestructura más baratos.

Este proceso de cambio de paradigma se vio acelerado a partir de 1985 por tres fenómenos: 1) los fuertes terremotos de los días 19 y 20 de septiembre de ese año, que afectaron principalmente la vida social y la infraestructura de la Ciudad de México y otros pequeños centros del occidente del país; 2) la firma de incorporación del gobierno de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), con lo cual se crearon las bases para la apertura comercial de nuestro país, misma que se afianzó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); y 3) la reforma al artículo 27 constitucional y la introducción de la Nueva Ley Agraria de 1992, la cual aprobaba la enajenación de las tierras ejidales. Desde el centro de México, los analistas académicos desde la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), junto con algunos políticos y empresarios privados, expresaron la necesidad de desconcentrar muchas actividades económicas, residenciales y de servicios fuera de la gran zona metropolitana de la Ciudad de México [Bustamante y Delgadillo, 1985]. Entre algunos de los centros urbanos factibles de recibir una corriente importante de población, inversiones y servicios estaban prioritariamente Querétaro, Celaya, Guanajuato, León y Aguascalientes.

Durante las décadas de los setenta y ochenta, algunas empresas multinacionales maquiladoras —sobre todo las automotrices, de electrónica y farmacéutica—

intensificaron sus localizaciones. Por ejemplo, las manufactureras Carnation de México, Nestlé, Kellogg's y Porcelanite, las empresas automotrices de Nissan, General Motors, Ford, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), hacia Aguascalientes; la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos, hacia Querétaro; la UNAM, hacia Juriquilla (al norte del municipio de Querétaro), con la instalación del Centro de Neurología, además de la creación de plazas y centros comerciales para el consumo al menudeo, como la Plaza del Parque y la Comercial Mexicana (1986), en el norte del centro histórico, por el boulevard Bernardo Quintana. Pocos años después, en los noventa, la Plaza Galerías (1992), en la avenida Constituyentes, al sureste del centro histórico; la Plaza del Sol (1998), al poniente de la ciudad, y Plaza Boulevares (2000); cercanos a dichas plazas también se construyeron supermercados de diversas empresas minoristas [Icazuriaga y Osorio, 2007], las cuales han ido construyendo especies de subcentros urbanos dentro de la metrópolis.

De manera similar, algunos políticos nacionales con espíritu empresarial iniciaron, con su poder económico, a comprar importantes extensiones de tierra en las periferias de estos centros de crecimiento potenciales; uno de los casos es el de los exgobernadores Juan José Torres Landa (1961-1967, por cierto, propietario de grandes extensiones de tierra y concesionario del agua en Jurica y Juriquilla), Carlos Medina Plascencia (1991-1995), Mariano Palacios Alcocer (1985-1991) y Enrique Burgos García (1991-1997), entre otros.

Durante la administración del doctor Mariano Palacios (1985-1991) se acondicionaron cuatro puentes de la avenida 5 de Febrero (Zaragoza, Tlacote, avenida Universidad y avenida Felipe Carrillo Puerto). Durante el gobierno de Enrique Burgos (1991-1997) se realizó la obra "El Tanque", en avenida Zaragoza, que almacena el agua proveniente de La Cañada (la cual se encuentra entre los fraccionamientos El Campanario y Milenio III, edificadas a finales de los años noventa) y se conducía por medio del acueducto de Los Arcos hasta dicho Tanque, para de allí surtir a las colonias circunvecinas.

Hemos querido partir de todos estos antecedentes teóricos histórico-socioeconómicos y políticos porque son los que aún en la época actual han prevalecido, y tal vez con mayor fuerza desde la imposición en México del modelo de crecimiento económico con la apertura al libre mercado internacional, a los capitales financieros, industriales, inmobiliarios y comerciales, el cual tuvo su consolidación con la firma del TLCAN en 1994, con el que la dependencia comercial y de servicios hacia Estados Unidos se agudizó aún más y se ha visto reflejada con el fortalecimiento y modernización de las carreteras, puertos marítimos y la privatización de las vías férreas mediante concesiones de largo plazo desde el centro del país hacia el norte (noroeste, norte y noreste) y hacia el sur. En esa década se aceleró también el

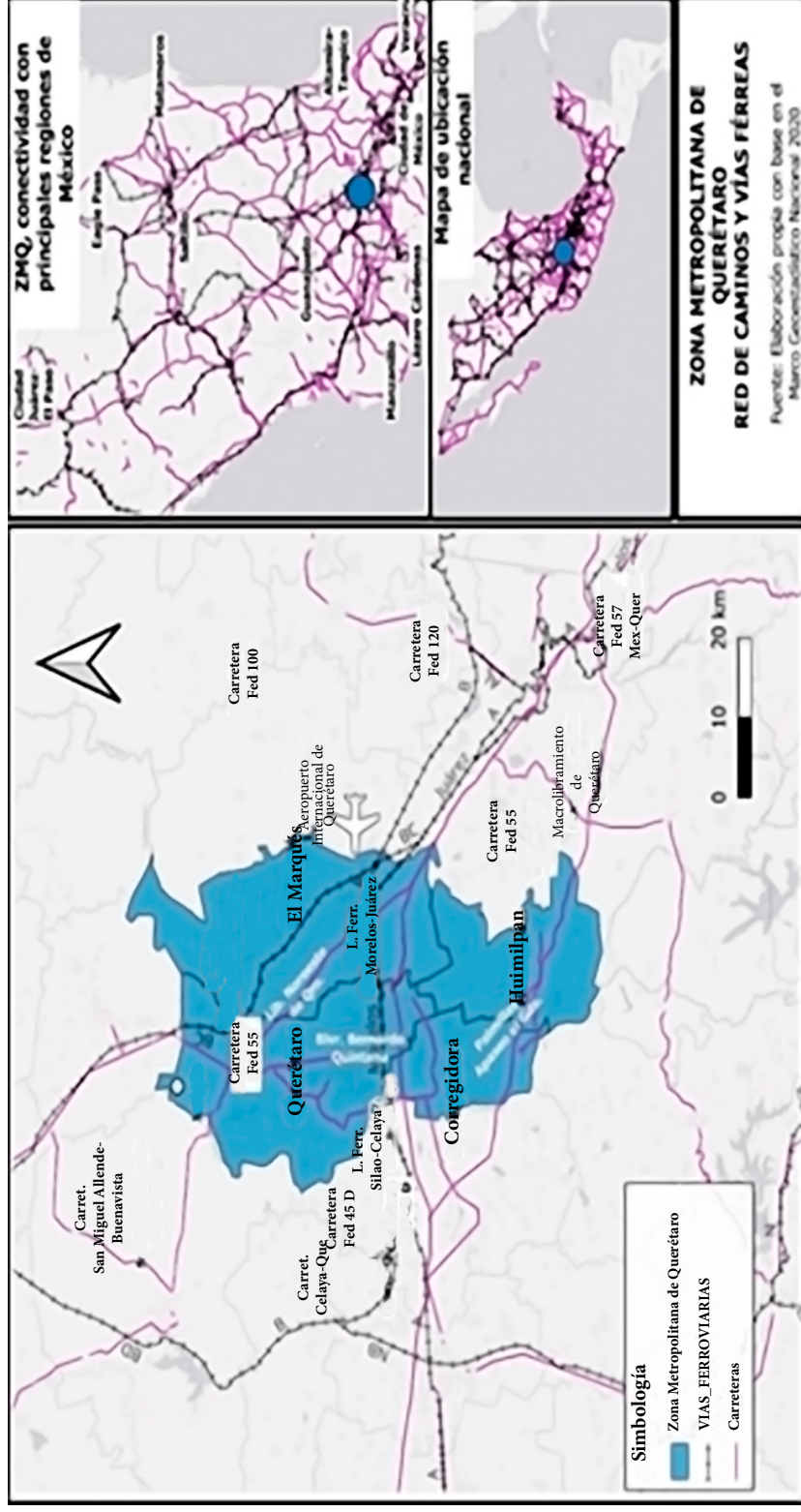
proceso de privatización de empresas estatales y paraestatales, entre las que se encuentra la adquisición de la Constructora Nacional Carros de Ferrocarril (CNCF), localizada en Ciudad Sahagún, Hidalgo, por la canadiense Bombardier, la que, poco tiempo después, instaló parte de sus procesos en Querétaro, para la construcción de la industria aeroespacial, cerca del aeropuerto, a unos 30 kilómetros hacia el oriente del centro de la ciudad de Querétaro. Mientras el ferrocarril se mantiene entregando insumos y distribuyendo otros hacia y desde los centros de producción y almacenamiento en esta ciudad, los procesos de industrialización y explotación de recursos acuíferos, hidroeléctricos, minerales y agropecuarios se continúan privilegiando con estas dinámicas de industrialización y dependencia de los capitales multinacionales y del gran capital inmobiliario.

LOCALIZACIÓN Y REDES EN LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

Geográficamente, Querétaro está ubicado en la Gran Meseta Central de México, cuyos límites principales son la sierra Madre Oriental, al este, y la sierra Madre Occidental, al oeste. Dentro de ella, en la parte denominada El Bajío, se encuentra el altiplano Central en cuya porción norte está la llamada sierra Gorda, parte de la sierra Madre Oriental. El estado se caracteriza por contar con una gran conectividad carretera y ferrocarrilera que le brindan acceso hacia diversos enclaves del norte del país, centro, Bajío y golfo de México (mapa 1). Entre las principales vías de comunicación que atraviesan la entidad están la carretera federal 55, que va hacia Guerrero; la carretera federal 57, que conecta la Ciudad de México con la ciudad fronteriza de Piedras Negras, Coahuila, la carretera federal 45, que llega a Ciudad Juárez recorriendo diversos estados del Bajío; la carretera federal 100 que conecta con los estados del Golfo; la carretera federal 120 que atraviesa Querétaro rumbo a San Luis Potosí; el macrolibramiento, que rodea al estado desde Palmillas hasta Guanajuato; la carretera San Miguel Allende-Buenavista; la carretera Celaya-Querétaro; el boulevard Bernardo Quintana, que es una de las principales vías de la ciudad y se extiende por diversas partes del municipio de Querétaro, atravesando su centro histórico, y el libramiento noroeste de Querétaro hacia San Luis Potosí.

En cuanto a conectividad ferrocarrilera, están diversas líneas férreas que cruzan Querétaro y su ciudad capital, con destino hacia el norte, El Bajío y el centro del país, como la línea férrea Morelos-Juárez, la línea férrea Querétaro-San Luis Potosí-Nuevo Laredo y la línea férrea Silao-Celaya.

Mapa 1
Ubicación de la ZMQ y conexión con los principales centros metropolitanos.
Ejes carreteros y ferroviarios



Fuente: elaboración propia con base en el Marco Geostadístico Nacional [Inegi, 2020].

LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO: SU DINÁMICA ACTUAL

Tal como lo mostramos en los apartados anteriores, la importancia económica, política y social de la ciudad de Querétaro, posteriormente ZMQ, dentro el concierto nacional, no es nueva, sino que data de muchos años atrás, aunque desde finales del siglo xx se han presentado diversos acontecimientos que pueden ayudar a dar cuenta de su trascendencia y dinámica actual, lo cual es el propósito de los siguientes apartados.

Fuerzas políticas y sociales

De acuerdo con uno de los principios de Bassols [1986], la intervención de las fuerzas políticas y sociales moldea el espacio. En relación con ello, debemos destacar que, desde 1997, comenzó la alternancia política en los gobiernos de Querétaro del Partido Revolucionario Institucional (PRI) hacia el Partido Acción Nacional (PAN) y, bajo estas administraciones, la economía ha adoptado un modelo de crecimiento basado sobre todo en la producción manufacturera con el emprendimiento del capital privado con fuerte intervención del Estado en la provisión de infraestructura. Algunas de las obras construidas en estos años fueron el aeropuerto intercontinental de Querétaro y el distribuidor vial de avenida Constituyentes, el Circuito Universidades, el Centro Aeronáutico, el anillo vial Fray Junípero Serra, el Centro de Congresos de Querétaro y la ampliación del boulevard Bernardo Quintana a tres carriles para pasar debajo de Los Arcos. Durante estos gobiernos también ha florecido la construcción de varios parques industriales, lo que ha dado lugar a asociar el crecimiento del estado como un ejemplo de modelo de crecimiento tipo clúster o distritos industriales, según el concepto de Porter [2017]; sin embargo, para Salinas y colaboradores [2017], no todas estas aglomeraciones en la ZMQ cuentan con las condiciones para ser considerados clústeres, por lo que consideramos que el modelo de crecimiento es más bien ejemplo de una exitosa integración productiva a las cadenas globales en sectores muy específicos, como el de fabricación de equipo de transporte, a lo que se añade una relativa cohesión política, en asociación con el capital privado —doméstico y multinacional—, en territorios y municipios de una misma entidad federativa.

Además del gobierno, la sociedad queretana cuenta con la representación de más de 110 asociaciones civiles¹ y poco más de 600 sindicatos; no obstante, la representación sindical es débil, si nos basamos en el número de afiliados en el estado, ya que según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), en el último

— 1. Fuente: <<https://www.diputados.gob.mx/comisiones/particip/direct/queretaro.htm>>.

trimestre de 2020 sólo el 10 % de los trabajadores se encontraban afiliados a algún sindicato, cifra que lo ubica como el cuarto estado con la menor proporción, sólo después de Jalisco, Guanajuato y Baja California.

Dinámica poblacional y urbana

Una idea aparentemente generalizada sobre la ZMQ es que cuenta con un elevado crecimiento demográfico; esto es cierto, aunque requiere de algunas precisiones. En primer lugar, debido a la localización de la industria, el municipio de Querétaro representa el principal eje gravitacional de la población, pero en la periferia hay una mayor dinámica en el asentamiento de personas, sobre todo trabajadores que buscan viviendas en áreas cercanas a la industria y los servicios a precios más asequibles que en el centro. De esta manera, mientras que entre 2000 y 2020 la población del municipio de Querétaro creció en promedio un 2.5 %, la de Corregidora lo hizo en un 5.4 % y la de El Marqués un 6.1 % (cuadro 1). Huimilpan, que presenta las tasas de crecimiento poblacional más bajas, contiene pocos asentamientos urbanos y más bien está constituido por localidades con preeminencia rural, lo que ha dado lugar a cuestionar su integración como parte de la ZMQ e incluso a señalar que, en todo caso, sería más recomendable la inclusión del municipio de Pedro Escobedo dentro de la metrópoli [Kunz, 2015].

En segundo lugar, se trata de un crecimiento sin duda fuerte, pero con un importante componente de población inmigrante producto "del buen desempeño de la economía de Querétaro y calidad de vida" [Kunz, 2015: 1]. En 2020, la población inmigrante del estado fue de 686 545 personas, mientras que la emigración fue de 211 297, lo que deja un saldo migratorio neto de 475 248 personas. En el mismo año, a la ZMQ ingresaron 550 698 personas, provenientes de la Ciudad de México (186 888), Guanajuato (71 993), Estado de México (63 373), Veracruz (33 580),

Cuadro 1
ZMQ. Población total en las demarcaciones. 1990, 2000, 2010 y 2020

<i>Municipio</i>	<i>Pob. en 1990</i>	<i>Pob. en 2000</i>	<i>Pob. en 2010</i>	<i>Pob. en 2020</i>	<i>TMC % 1990-2000</i>	<i>TMC % 2000-2010</i>	<i>TMC % 2010-2020</i>	<i>TMC % 2000-2020</i>
Corregidora	43 775	74 558	143 073	212 567	5.5	6.7	4.0	5.4
El Marqués	55 258	71 397	116 458	231 668	2.6	5.0	7.1	6.1
Huimilpan	24 106	29 140	35 554	36 808	1.9	2.0	0.3	1.2
Querétaro	456 458	641 386	801 940	1 049 777	3.5	2.3	2.7	2.5
ZMQ	579 597	816 481	1 097 025	1 530 820	3.5	3.0	3.4	3.2

* TMC: tasa media de crecimiento anual.

Fuente: elaboración propia con base en Inegi, Censos de Población y Vivienda 2000, 2010 y 2020.

Michoacán (30 567) y otras entidades (164 297), muchas de ellas, con mediana y alta capacitación para enfrentar la demanda de las nuevas inversiones que favorecen el crecimiento y expansión de la ZMQ.

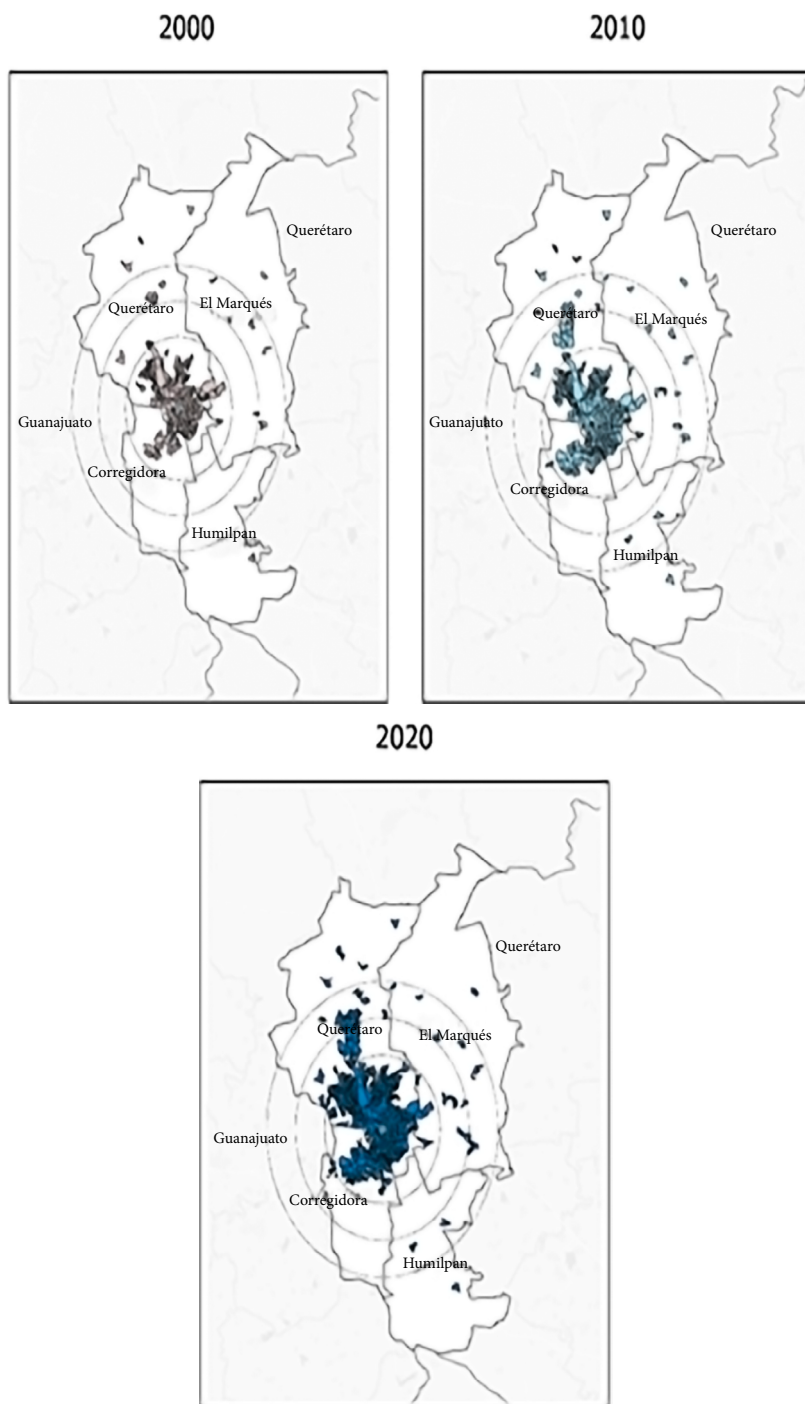
Tercero, la dinámica de crecimiento poblacional e industrial es acelerada, pero la expansión urbana se ha dado de forma dispersa, menos densa e incluso desarticulada [Oropeza y Leyva, 2020]. El crecimiento de la mancha urbana de la ZMQ es evidente en el noroeste de Corregidora y en las cercanías del centro de Querétaro, acompañado de numerosos asentamientos urbanos dispersos en El Marqués, Huimilpan, y más concentrados hacia el norte del propio municipio de Querétaro (mapa 2). Este crecimiento disperso impacta en aspectos como el aumento en la construcción de vivienda periférica, mayores costos gubernamentales en servicios y equipamientos, y afecta la movilidad intraurbana. Este último factor es destacado por Oropeza y Leyva [2020] en su trabajo sobre las consecuencias del crecimiento urbano de Querétaro en la movilidad.

Dinámica económica

El crecimiento económico de la ZMQ es un caso sobresaliente en México. Su modelo se basa, lo reiteramos, en la integración de algunos sectores a las cadenas productivas globales de la etapa de relocalización de los capitales industrial y de servicios logísticos y financieros, que en principio aprovecharon la ubicación privilegiada de Querétaro, su interconectividad, infraestructura y otras ventajas institucionales. Entre 1998 y 2003, el valor agregado censal bruto (VACB) aumentó a tasa promedio anual del 12 %, cifra superior al promedio nacional y estatal, mientras que su participación porcentual en la actividad económica pasó del 71 %, en 1998, al 82 %, en 2018. Dentro de este dinamismo, el del municipio de El Marqués ha sido quizás el más notable, pues logró multiplicar casi por cuatro su contribución económica dentro de la ZMQ en tan sólo dos décadas en las que se establecieron numerosas empresas. El municipio de Querétaro continúa siendo el ancla de la actividad productiva, tal como históricamente se ha documentado, pero su participación en la producción es menor que a finales del siglo xx (cuadro 2).

La producción manufacturera es sin duda la actividad más importante, al participar con el 53 % del total (en el año 2018), seguida de los servicios, comercio y el sector primario con contribuciones del 24 %, 20 % y 3 %, respectivamente. El subsector manufacturero más importante es la producción de equipo de transporte, integrado por la fabricación automotriz (principalmente de autopartes), con presencia de grandes compañías transnacionales, como Brose, Johnson Controls, Kostal, Mitsubishi y Valeo, así como el sector aeroespacial, desde la llegada de empresas como Bombardier y Airbus. Esta industria ha tenido el apoyo del

Mapa 2
ZMQ. Crecimiento de la urbanización; 2000, 2010 y 2020



Fuente: elaboración propia con base en Marco Geoestadístico Nacional [Inegi, 2000, 2010, 2020].

Cuadro 2
ZMQ. Variación promedio anual y participación porcentual del vacb
en las demarcaciones

<i>Demarcación</i>	<i>Var. % 1998-2003</i>	<i>Var. % 2003-2008</i>	<i>Var. % 2008-2013</i>	<i>Var. % 2013-2018</i>	<i>Var. % 1998-2018</i>
Corregidora	28	1	14	6	12
Huimilpan	15	6	18	54	22
El Marqués	22	23	3	32	19
Querétaro	9	12	4	18	11
ZMQ	12	12	4	20	12
<i>Demarcación</i>	<i>% en 1998</i>	<i>% en 2003</i>	<i>% en 2008</i>	<i>% en 2013</i>	<i>% en 2018</i>
Corregidora	6	11	6	10	5
Huimilpan	0	0	0	0	0
El Marqués	6	10	15	14	24
Querétaro	88	79	78	76	71
ZMQ	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia con el Inegi, Censos Económicos de 1998, 2003, 2008, 2013 y 2018.

gobierno para la construcción de infraestructura productiva y educativa —de donde destaca la Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro (UNAQ)— e incluso ha contado con la canalización de fondos públicos para la fabricación de aviones. No obstante, a pesar de que se espera que en los próximos años despegue con el desarrollo de la industria aeronáutica en el ámbito mundial, su contribución a la producción de la ZMQ aún es inferior que la de industrias como las metálicas básicas y aparatos eléctricos. Otras más tradicionales, como la química y del plástico y hule, representaron en conjunto el 27 % del vacb manufacturero de 2018 y, dicho sea de paso, también se han visto favorecidas por el desarrollo del sector de equipo de transporte, que es uno de sus principales compradores, al cual le proveen de fibras, autopartes, llantas y pinturas, entre otros (cuadro 3). Entre algunas de las empresas más importantes en estos sectores están Agrogen, Industrias Michelin, S. A., Jafra, Siegfried Rhein, The Plastek Group, Hanmac, Innovarr y PPD, la mayoría de ellas son transnacionales.

Buena parte de las “grandes empresas” manufactureras están asentadas en parques industriales con algunas otras de proveeduría dentro de la cadena de suministro, servicios especializados e incluso algunas universidades, como la UNAQ, ubicada junto al Aerocluster de Querétaro. De acuerdo con Urbiola-Solís [2017], en 1996 había sólo ocho parques industriales en la entidad, mientras que para 2022, según el Anuario Económico de Querétaro [Sedesu, 2022], la cifra fue de 70 parques, de los cuales 25 estaban en el Marqués, 21 en el municipio de Querétaro,

Cuadro 3
Variación promedio anual y participación porcentual del VACB en los principales subsectores de la industria manufacturera

<i>Subsector manufacturero</i>	<i>Var. % 1998-2003</i>	<i>Var. % 2003-2008</i>	<i>Var. % 2008-2013</i>	<i>Var. % 2013-2018</i>	<i>Var. % 1998-2018</i>
Industria alimentaria	-7	31	3	2	6
Química	-15	15	15	27	9
Plástico y hule	4	31	5	41	19
Equipo de transporte	19	10	-4	33	14
Automotriz	19	10	-4	31	13
Aeroespacial	-	-	-	86	-
Aparatos eléctricos	7	5	6	18	9
Otras manufacturas	14	15	-3	18	11
Total	6	15	1	22	11
<i>Subsector manufacturero</i>	<i>% en 1998</i>	<i>% en 2003</i>	<i>% en 2008</i>	<i>% en 2013</i>	<i>% en 2018</i>
Industria alimentaria	24	12	23	26	10
Química	18	6	6	11	13
Plástico y hule	3	3	6	7	14
Equipo de transporte	22	38	30	23	35
Automotriz	22	38	30	23	32
Aeroespacial	0	0	0	0	3
Aparatos eléctricos	11	11	7	9	7
Otras manufacturas	21	30	29	24	20
Total	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia con el Inegi, Censos Económicos de 1998, 2003, 2008, 2013 y 2018.

siete en Pedro Escobedo, dos en Corregidora y uno en Huimilpan. La inversión extranjera directa (IED) jugó un papel importante en el asentamiento de estas empresas transnacionales, pues entre 2000 y 2010 el estado recibió un flujo de ocho mil millones de dólares, con lo que en ese periodo se colocó como la sexta entidad con mayor corriente de IED por habitante.

Análisis *shift and share* para la manufactura de la ZMQ

Para explicar el crecimiento de la manufactura de la ZMQ, en el periodo 2003 a 2018, en este apartado empleamos el análisis *shift and share* que, de acuerdo con Lira y Quiroga [2009], publicados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), es un método que busca estudiar el crecimiento regional mediante la descomposición de los factores que lo conforman, distinguiendo entre los siguientes elementos:

Un efecto total (ETJ), que representa el crecimiento que habría tenido una región si éste hubiera sido igual a la media nacional.

$$ET_j = \sum_i X_{ij}(t) - \sum_i X_{ij}(0) * [\sum_i \sum_j X_{ij}(t) / \sum_i \sum_j X_{ij}(0)]$$

Donde: t es el año 2018, 0 es el año 2003, i representa a un subsector o rama de la manufactura, j es la zona metropolitana de Querétaro, X es el valor agregado censal bruto.

El efecto total se puede descomponer en un efecto diferencial, que surge del hecho de que los sectores económicos de una región se comportan diferente de otras y, cuando es positivo, sugiere un mayor dinamismo de la zona en esos sectores, un efecto estructural, que muestra la diferencia en el ámbito regional y del país, surgida de una estructura sectorial distinta en ambos casos. Una región especializada en sectores que son dinámicos en el ámbito nacional tendrá un efecto estructural positivo.

En complemento al cálculo de los efectos anteriores, se añade el análisis del *shift and share* dinámico. Para ello, se introduce el efecto estructural inverso (EII) que es el cambio que se habría producido teniendo en consideración la estructura regional al final de periodo. Asimismo, se calcula el efecto estructural modificado (EMJ), que es empleado para indicar si la especialización regional ha evolucionado hacia sectores con un mayor dinamismo en el ámbito nacional (cuando es positivo). Por último, se calcula un efecto regional modificado (ERMJ) que, cuando es positivo, indica que una zona es ganadora en términos de crecimiento regional, en comparación con el crecimiento nacional. En el cuadro 4 se presentan las estimaciones para la ZMQ.

Cuadro 4
ZMQ. Resultados del análisis *shift and share*, 2003-2018

<i>Total</i>	<i>Diferencial</i>	<i>Estructural</i>	<i>Estructural modificado</i>	<i>Regional modificado</i>
44 728	36 337 (81 %)	8 390 (19 %)	-8 483	44 820

Fuente: estimaciones propias a partir del Inegi, Censos Económicos 2004 y 2019.

El efecto total es positivo; refleja que entre 2003 y 2018 la ZMQ ganó importancia económica en comparación con la economía nacional, lo cual obedece principalmente (81 %) a la dinámica de crecimiento sectorial de la propia ZMQ en industrias como la del plástico y hule, la química, fabricación de maquinaria y equipo, la industria aeroespacial y la alimentaria; por el contrario, las industrias que perdieron importancia y dinamismo fueron la del papel, metálicas básicas y la producción de textiles. En complemento, un 19 % de este desempeño es atribuible

Cuadro 5
ZMQ. Efecto diferencial en industrias seleccionadas, 2003-2018

<i>Industria</i>	<i>Efecto diferencial</i>
Del plástico y del hule	12 108.57
Química	10 973.60
Fabricación de maquinaria y equipo	4 079.34
Fabricación de equipo aeroespacial	3 175.35
Alimentaria	2 749.99
Fabricación de equipo de cómputo y electrónico	2 480.67
Fabricación de productos metálicos	2 383.87
Fabricación de automóviles y camiones	1 818.69
Aparatos eléctricos y de generación de energía eléctrica	1 743.47
Otras industrias	-5 176.01
Total	36 337.52

Fuente: estimaciones propias a partir del Inegi, Censos Económicos 2004 y 2019.

a sectores que también son dinámicos en el ámbito nacional, en este caso se encuentra el crecimiento del sector automotriz (autopartes).

El efecto inverso, que busca explicar la evolución de la estructura productiva en comparación con la nacional, se atribuye también al crecimiento del sector de autopartes, así como de la industria aeroespacial, pero, por otro lado, puesto que se encontró un efecto estructural modificado negativo, se observa que, dentro de la especialización productiva de la ZMQ, sus sectores dinámicos no necesariamente corresponden a los sectores dinámicos en el ámbito nacional.

En último término, podemos advertir que, al obtener un efecto regional modificado positivo, se reafirma que la ZMQ es una región "ganadora" en términos de crecimiento en comparación con el dinamismo en el ámbito nacional y, en perspectiva, su crecimiento futuro seguirá afincado en ciertos sectores productivos que actualmente son muy dinámicos.

Infraestructura social

Educación

De acuerdo con el Inegi, Querétaro es la tercera entidad federativa con mayor grado de escolaridad del país: durante 2020 los habitantes tenían en promedio 10.5 años de estudios, lo que le ha otorgado al estado un aliciente particular para atraer la localización de empresas. El desarrollo educativo, en parte, ha sido posible gracias al aumento de planteles, aulas, bibliotecas e infraestructura educativa, en correspondencia con el crecimiento poblacional y de la actividad productiva.

Entre los años 2000 y 2020, los municipios con mayor incremento en el número de planteles educativos de todos los niveles fueron Corregidora y Querétaro con tasas superiores que el promedio de la ZMQ.

Entre las principales instituciones de educación superior en Querétaro, se encuentra la tradicional Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad Aero-náutica en Querétaro —fundada en 2007, como parte de los incentivos del estado para atraer a Bombardier—, la Universidad Tecnológica de Querétaro (1994), el IPN-CICATA (2005) —concebido para servir de enlace entre la academia y el sector industrial—, el Tecnológico Nacional de México, campus Querétaro, y la Universidad Politécnica de Querétaro (2011). En estas universidades se ofrecen carreras y materias con enfoque industrial relacionadas con la ingeniería y el diseño, mantenimiento, reparación y revisión (MRO, por sus siglas en inglés) y la fabricación y ensamble de equipo de transporte.

Salud

Entre 2000 y 2020, la infraestructura de salud para la atención de consulta externa y hospitalización de la ZMQ pasó de 86 a 120 unidades. No obstante, este crecimiento no se dio a la par del aumento demográfico, por lo que, en términos per cápita (por cada 100 000 habitantes), en realidad la capacidad de atención ha venido disminuyendo de 30 unidades por 100 000 habitantes a apenas 19. Sólo en el municipio de Querétaro, la proporción de unidades de salud por habitante se ha mantenido un tanto constante, pero en Corregidora y El Marqués la disminución ha sido pronunciada sobremanera (del -54 % y -61 %, respectivamente, en términos per cápita) y podría poner en una situación vulnerable al crecimiento con calidad de vida para la población dentro de los próximos años.

Vivienda

Como producto de la expansión demográfica e industrial, el parque habitacional de la ZMQ ha experimentado un crecimiento acelerado, en el que destacan los municipios de Querétaro y El Marqués, por ser las zonas hacia donde más se ha expandido la mancha urbana. En este último municipio sobresale el aumento en el número de viviendas y la proliferación de fraccionamientos residenciales para la clase media en zonas como La Cañada-Saldariaga, La Pradera o El Mirador. Desde principios del siglo xx, algunos desarrolladores privados, como Vinte, Ruba, Javer y Manabi, han aprovechado la relativa abundancia de tierra cercana a las zonas industriales para edificar viviendas.

Medio ambiente y transporte

De acuerdo con ONU-Habitat, “la expansión de la mancha urbana ha comenzado a ocasionar afectaciones sobre el territorio de Querétaro y los recursos naturales” [ONU-Habitat, 2018: 150]. Un ejemplo de ello es el sistema hídrico, pues existe una desigual apropiación de los escasos recursos acuíferos, hasta ahora concesionados a particulares (ya se han mencionado anteriormente casos como el de los embalses en Jurica y Juriquilla, bajo el control de la familia Torres Landa, que condiciona la distribución y el uso equitativo del agua en terrenos de potencial expansión residencial y agroindustrial, lo que además ha derivado en una escasez de agua para las colonias populares). Según un informe de la asociación Bajo Tierra, Museo del Agua [Molgado *et al.*, 2022], entre 2019 y 2020 Querétaro ocupó el sexto lugar en el índice de estrés hídrico y en 2021 también apareció entre los más afectados por incendios, con sequía severa en cinco municipios.

Asimismo, con el desarrollo industrial se ha desplegado un sistema de transporte de carga y de pasajeros que, hasta ahora, ha privilegiado el uso del automóvil dentro de la planeación de la ZMQ, acentuando los problemas de congestión y la saturación de vías carreteras de comunicación entre ciudades del centro, Bajío y norte del país. Lo anterior está estrechamente asociado con los problemas de contaminación, pues se estima que el parque vehicular local y de paso constituyen el 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero [ONU-Habitat, 2018]. Algunas alternativas al automóvil, como la construcción de un metro en la ZMQ, aún no se materializan, a pesar de que expertos en la materia [Rosas, 2015] han recomendado que puede ser una opción viable para el transporte público en esta zona.

CONTEXTO ACTUAL DE LA ZMQ Y RETOS PARA SU FUTURO CRECIMIENTO Y DESARROLLO

La ZMQ cuenta con variables de crecimiento económico y demográfico por encima de la media nacional, las cuales hemos ya mostrado. Ahora, durante el proyecto macroeconómico y social del gobierno federal de México del presente sexenio —2024-2030—, que la presidencia en turno ha denominado como “humanista”, se ha mostrado una reestructuración de las políticas macroeconómicas de corte neoliberal, para orientar el gasto público a toda la nación, en cuatro grandes vertientes: 1) atención a la clase trabajadora, por años sujeta a una notable restricción de los salarios en el ámbito nacional con su lema de “primero los pobres”; 2) una transformación de la política fiscal y financiera, mediante el fortalecimiento de los ingresos del sector público, mediante una captación de mayores recursos tributarios —según cifras de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en

2024 el ingreso tributario aumentó un 6 % en el periodo de enero a mayo, con un monto de 2.132 bdp, en tanto que, en el mismo periodo, el ingreso tributario en el año 2017 fue de 1.75 bdp [SHCP, s. f.] ---; además, desde el inicio de la gestión presidencial se procuró un ahorro de las reservas financieras, con un “adelgazamiento” del gasto público en el gasto corriente de la burocracia gubernamental; 3) orientar las inversiones del Estado en grandes obras de infraestructura productiva a lo largo y ancho de todo el país —según las más recientes cifras publicadas por la SHCP [Esquivel, 2024], hasta el mes de mayo del año en curso el destino del gasto del gobierno federal en inversión física ha sido de 134 000 467 mdp, la cual es la más alta registrada en la última década y representa un 50.7 % de repunte frente a lo erogado en mayo del 2023; esto representa una inversión pública acumulada en los primeros meses de 2024 de 472 000 261.5 mdp; además, dichas cifras representan “un incremento del 33.5 % frente al mismo periodo de 2023” [Esquivel, 2024]; 4) recuperar la soberanía nacional por vía de consolidar la presencia del Estado en actividades económicas prioritarias y estratégicas, como las energéticas, con empresas paraestatales, tales como Pemex, fortaleciendo su capacidad de producción y procesamiento de petróleo y sus derivados, así como la generación de energía eléctrica mayoritaria por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Todo esto plantea una serie de posibilidades y retos para el presente y el futuro de Querétaro y de la ZMQ. Uno de estos retos es que las empresas residentes en la ZMQ y áreas periféricas deberán estar ya haciendo ajustes en sus respectivas nóminas para que las formas de contratación y los niveles de salarios de sus trabajadores industriales sean acordes con el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) firmado en 2018. Esto acaso presente una incertidumbre de corto plazo para los empresarios empleadores; no obstante, deberá recuperarse y continuar la dinámica creciente debido a las externalidades positivas de la ZMQ. Otro reto será que el estado mantenga las buenas prácticas financieras y administrativas con las que ha logrado consolidarse como una entidad financieramente sólida (así lo describen los reportes crediticios de agencias calificadoras, como Moody's)² y mantener su atractivo para la inversión y el asentamiento de industrias que son fuente de empleo para los habitantes de la región. En este sentido, el papel de la educación en áreas de ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) es fundamental para que el estado aproveche con éxito las tendencias como el *nearshoring*, con las que el capital global en el presente se está organizando para redefinir la configuración de los nodos productivos mundiales.

— 2. El último reporte de esta agencia señaló lo siguiente: “El perfil crediticio del estado incluye fuertes prácticas de administración y gobierno interno, un bajo nivel de endeudamiento y un sólido nivel de ingresos propios” [Moody's, 2024: 1].

En cuanto a las perspectivas del gobierno estatal y los municipales, deberán adecuarse a las políticas macroeconómicas para priorizar el gasto público en obras y servicios de infraestructura social y urbana, como lo que a continuación se propone.

Robustecer su estrategia de ordenamiento territorial, urbano y metropolitano. Aunque el proceso de expansión metropolitana se ha dado casi a la par de la industrialización, su desconcentración es más visible con la expansión del capital inmobiliario, por medio de la construcción de innumerables fraccionamientos urbanos para la población de niveles de ingreso medios y superiores, sobre todo hacia el norte (ejemplos: Jurica, Juriquilla y Real de Juriquilla), oriente (por ejemplo, La Pradera, Zibatá, La Vista), mientras que hacia el sur, la población de bajos ingresos se ve desplazada hacia las tierras más elevadas, con infraestructura vial y equipamiento urbano insuficiente, o también permanece en los antiguos barrios industriales de la ciudad, con servicios urbanos escasos u obsoletos. El fraccionamiento Cumbres del Cimatarío se construyó, por lo visto, fuera de reglamento y aparece como un islote en el municipio de Huimilpan; otras colonias proletarias, como Pasteur, Cañadas del Lago y Cañadas del Arroyo, cuentan con insuficiente infraestructura urbana. Las oportunidades de desarrollo económico y social para las personas que habitan estas zonas son más bajas, puesto que a diario deben enfrentarse a la falta de servicios, equipamientos, infraestructura y una red deficiente de transporte urbano y suburbano, lo que genera desequilibrios y cada vez mayor dificultad en la movilidad interna y exterior de la ZMQ.

Atender la problemática de la vivienda popular propia y alquilada. Un problema que también comienza a ser cada vez más notorio es la existencia de viviendas deshabitadas o de uso temporal en las zonas adyacentes al municipio de Querétaro, en donde se concentra la actividad productiva. En el municipio de El Marqués y Huimilpan el problema es más pronunciado, ya que en 2020 el 25 % de las viviendas se encuentran deshabitadas o son de uso temporal, mientras que en Corregidora y Querétaro es del 15 %. El fenómeno de las “viviendas dormitorio” o “ciudades fantasmas”, como se les conoce, puede llegar a convertirse en un asunto crítico para los responsables del ordenamiento territorial de la ZMQ y el reto está en la intervención pronta de la autoridad para redensificar en torno a las zonas consolidadas de la ciudad, a fin de evitar que aumente la dispersión y con ella la presión sobre los recursos municipales en obras de infraestructura o la falta de acceso de servicios para la población.

Fortalecer la diversificación y el encadenamiento productivos. La ZMQ se enfrenta al reto de diversificar su base productiva y fortalecer el encadenamiento productivo y su demanda laboral. La industria, en particular dentro de la fabricación

automotriz y aeroespacial, está dominada por grandes empresas transnacionales que representan una de las principales fuentes de empleo de la región. El dinamismo de estas grandes empresas exportadoras contrasta con la dinámica de producción e integración a las cadenas productivas de las micro, y pequeñas empresas y talleres, que tienen bajos niveles tecnológicos, de especialización y productivos y altos costos de producción. Por lo tanto, se recomienda a los gobernantes estatales y locales coordinarse con el gobierno federal, aprovechar la relocalización de inversiones privadas dentro del modelo llamado *nearshoring*, para apoyar a las MiPyMEs en su crecimiento y fortalecer los procesos de encadenamiento productivo y social, ante todo fuera de la actual ZMQ, con mayor contenido tecnológico, para lo cual será necesario fortalecer la formación de profesionistas y técnicos, y ampliar la oferta ya existente de instituciones de capacitación y formación educativa media y superior.

Se recomienda además que el gobierno del estado de Querétaro se coordine con sus gobiernos municipales y con el gobierno federal para incentivar la localización de nuevas inversiones en otras localidades fuera de la ZMQ, pero con las ventajas de localización para las inversiones que atiendan las demandas sociales.

La necesidad urgente de una mejor coordinación metropolitana. Precisamente, en vías a la atención de ese futuro, que ya está presente desde ahora, tanto las autoridades gubernamentales estatales como las municipales, en conjunto coordinadas con los actores empresariales de todas las escalas, deberán emprender acciones tendientes a actualizar y ampliar la infraestructura urbana (construcción y ampliación de vialidades primarias y secundarias, redes hidráulicas y sanitarias, alumbrado público, etcétera), para mejorar la movilidad y la conectividad intraurbana e interestatal, la cual ya comienza a presentar signos importantes de economías urbanas negativas, por los continuos bloqueos de vialidades principales en horas pico, tales como la carretera 57 México-Celaya, las avenidas Constitución, Ignacio Zaragoza, 5 de Febrero (que se continúa con la carretera federal 104, hacia San Luis Potosí) y Universidad, Fray Junípero Serra, el boulevard Bernardo Quintana Sur, entre otras, así como una modernización y reorganización de las líneas de autobuses metropolitanos.

Disminuir la pobreza laboral. Debe estrecharse la vigilancia para que las medianas y grandes empresas industriales y comerciales respeten los incrementos y la nivelación de sueldos y salarios a sus empleados, lo cual ha sido una buena medida que instauró el gobierno federal en el ámbito nacional. Por otra parte, debe atenderse el porcentaje de informalidad laboral que aún persiste sobre todo en las zonas urbanas; deben buscarse modalidades para reducir los importantes incrementos registrados en las periferias metropolitanas y combatirlos con un reforzamiento del

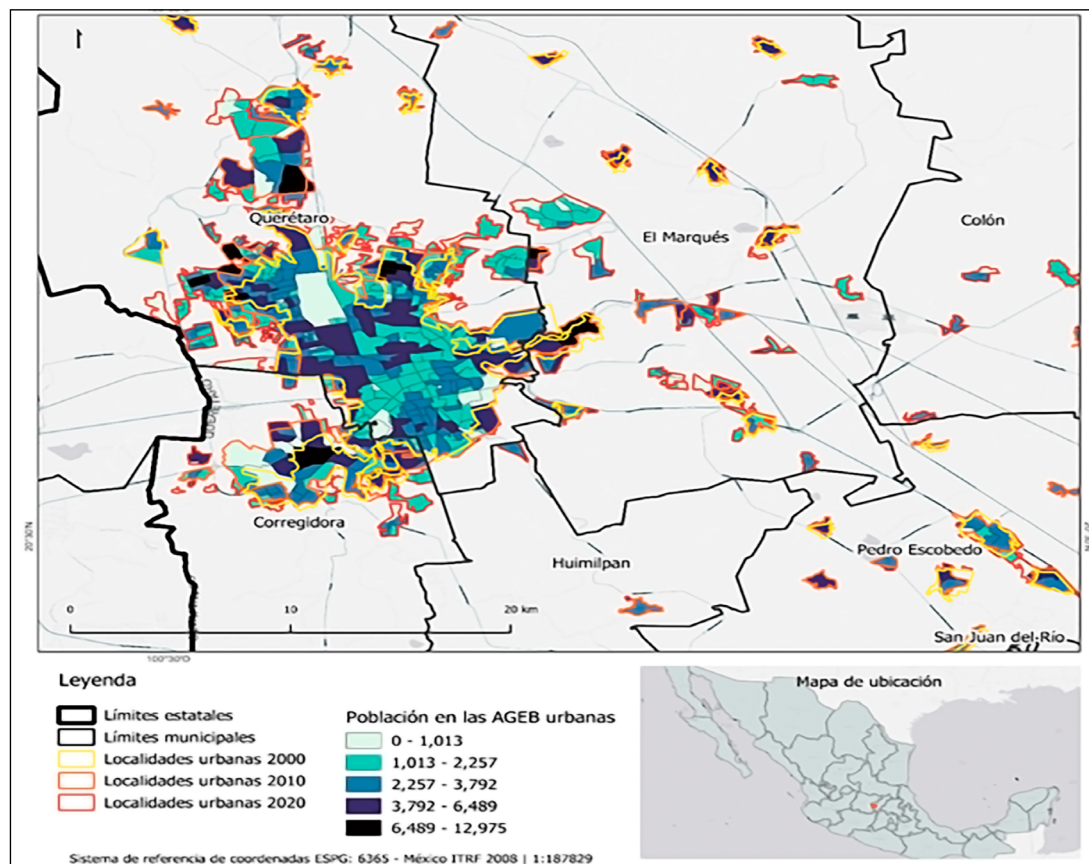
gasto público para implementar mecanismos de financiamiento al desarrollo de las mipymes por medio de la actual Secretaría de Economía y sus filiales, y favorecer el emprendimiento local y permanente. Debe atenderse dicho fenómeno, el cual se ha convertido en un reto para el grado de pobreza laboral. Con relación a este último aspecto, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en el último trimestre de 2020, el 36 % de la población del estado de Querétaro tenía un ingreso laboral inferior al costo de la canasta alimentaria. Según las estadísticas censales del Inegi, en 2018, las peores remuneraciones en la ZMQ estaban en los sectores dedicados a la fabricación de productos de piel y cuero, textiles, comercio minorista, turismo y restaurantes y servicios de salud. En este sentido no es suficiente que la política pública e industrial apunten al desarrollo de un par de sectores insignia del estado, sino que se requiere una estrategia de fomento a la pequeña y mediana industrias en sectores que no son tan productivos o intensivos en el uso de tecnología mediante políticas de modernización productiva, financiamiento y capacitación para el trabajo.

Generar un mayor desarrollo humano. De acuerdo con las últimas tres mediciones del índice de desarrollo humano (IDH)³ que se tienen en el ámbito municipal en México, las demarcaciones de Corregidora y Querétaro se encuentran entre los primeros treinta municipios con más desarrollo del país, aunque sólo en Querétaro se observa una tendencia de mejora. En los municipios de Huimilpan y El Marqués, si bien el desarrollo humano ha tendido a mejorar, aún está lejos de los primeros lugares municipales. En este último municipio es contrastante que, a pesar del enorme crecimiento industrial de las recientes dos décadas, aún persisten bajos niveles de desarrollo humano, indicativo de que la política industrial gubernamental no ha logrado permear beneficios para toda la población o generar empleos bien remunerados para todos los trabajadores. Éste es uno de los retos para el futuro.

Lograr un desarrollo industrial con protección del medio ambiente y una redistribución de los recursos acuíferos. No es suficiente alcanzar un desarrollo industrial si atenta contra la naturaleza y las condiciones de vida de la población, en especial de la de más bajos ingresos. Por lo tanto, es necesario generar acuerdos para que en el futuro la política industrial y de ordenamiento territorial continúen generando un crecimiento más armónico e incluyente. Entre dichos acuerdos, estaría la redistribución equitativa de los limitados recursos acuíferos, entre los cuales deberán revisarse las concesiones del agua que en el pasado se han dado a

— 3. El índice de desarrollo humano es un indicador compuesto para evaluar el desarrollo humano entre la población de una región, basado en tres dimensiones: esperanza de vida, educación e ingreso per cápita [PNUD, 2022].

Mapa 3
Población de las localidades urbana de los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués, Huimilpan y Pedro Escobedo, 2000-2020



Fuente: elaborado por José Antonio Rodríguez Jamaica con base en el Inegi, Censo de Población y Vivienda 2020 y Marco Geoestadístico Nacional 2020.

particulares, algunas de las cuales ya se han relatado en este trabajo en páginas anteriores.

Optimizar el gasto público y la coordinación metropolitana. De cara al futuro, el gobierno tendrá que optimizar la utilización del gasto público y su gestión entre el capital privado, para destinar mayores recursos de inversión para la infraestructura y el equipamiento urbanos (entre ellos, hidráulica, de salud y transporte). Por lo demás, se requiere planeación y gestión para lograr la reestructuración y ampliación del transporte público metropolitano y, por consiguiente, un acuerdo político e interestatal para arribar hacia una verdadera coordinación metropolitana entre los municipios que hoy día conforman oficialmente la ZMQ; más aún, secundando a Kunz

[2015], también consideramos que el municipio de Pedro Escobedo debe ser incluido como parte de la planeación de la ZMQ. La nueva configuración de la ZMQ, que considera esta propuesta y su proyección actual y para el corto plazo, se muestra en el mapa 3.

CONCLUSIONES

Es importante considerar que ya no es posible la simple gestión pública para atraer inversiones mediante una serie de concesiones a los grandes empresarios de todo tipo (tierra, servicios públicos, bajos salarios a la población trabajadora, exenciones fiscales, etcétera). La transformación que ha mostrado una buena parte de la política macroeconómica de los últimos seis años, con inversiones públicas y privadas de carácter productivo, apoyada por una política de resarcimiento social a la población trabajadora, es un ejemplo de cambio de modelo, el cual ha rebasado al modelo de crecimiento de libre mercado.

Ahora, el Estado mexicano y su estructura organizacional, que se autodenomina como “el segundo piso de la 4T”, enfrenta retos difíciles, por la coyuntura mundial del sistema capitalista occidental en crisis o recesión económica, que ha provocado conflictos bélicos en Europa oriental y Medio Oriente, y por la situación sociopolítica nacional y regional con América del Norte, que ha aprovechado los incesantes ataques desde la derecha conservadora defensora del liberalismo y de la imposición del capital transnacional, situaciones que obligaron al gobierno mexicano de López Obrador a confrontarse con el capital hegemónico contrario a sus políticas sociales y de recomposición de los recursos fiscales que han afectado las prácticas de corrupción y entrega incondicional de los recursos patrimoniales. Sin embargo, los objetivos del gobierno recién iniciado, al frente de la presidenta Claudia Sheinbaum Pardo, parecen escollos que no impedirían avanzar con las políticas autodenominadas “humanistas”, de mayor control presupuestal, pero con crecimiento económico y social, que atienda las demandas de la población que por más de cuarenta años ha sido desposeída y marginada de las principales decisiones de política económica pública, y rompa con prácticas desiguales para los intereses soberanos de México.

Un reto adicional, pero no menos importante, será aprovechar la política industrial de las empresas transnacionales con el llamado *nearshoring*, que no es otra cosa que la estrategia de relocalización de sus enclaves productivos y logísticos hacia la mayor cercanía con las fronteras de los países con mayor demanda efectiva de bienes y servicios: en este caso, Estados Unidos. En este sentido, se prevé que los sectores que hoy son altamente dinámicos y contribuyen a generar

el crecimiento regional (como se presentó en el análisis *shift and share*) puedan continuar haciéndolo en los próximos años, siendo para ello muy necesario reforzar las capacidades productivas de su personal en las áreas STEM, que están muy relacionadas con las necesidades planteadas por el *nearshoring*.

Al respecto, las políticas económicas y sociales deberán aprovechar las ventajas comparativas que nuestro país ofrece a los inversionistas, sobre todo extranjeros, que encuentran aquí el propósito de continuación con las políticas emprendidas que favorecen la llegada de inversionistas transnacionales en condiciones aceptadas por las reglamentaciones internacionales. Para ello, será un gran reto continuar con las obras de infraestructura productiva y de servicios diversos, tanto a la producción industrial y manufacturera como a la población nacional, en términos de capacitación para la investigación y el aprendizaje técnico y tecnológico, que facilite no sólo la ocupación en las empresas maquiladoras y de servicios domésticos, sino que aporte conocimiento y mano de obra calificada para una transición hacia la producción industrial, manufacturera y logística con mayor valor agregado para lograr un crecimiento más autónomo y soberano de las imposiciones ejercidas desde los países norteros del T-MEC.

Ante este contexto nacional, regional y mundial, es que el gobierno mexicano debe aprovechar la política socioeconómica nacional y regional ya empezada desde hace seis años, con la necesaria cooperación de los gobiernos estatales. Por ello este trabajo considera una buena señal los anuncios de continuar apoyando el programa de ampliación de los servicios ferroviarios de carga y pasajeros en el ámbito nacional y regional, entre los cuales está el recién anunciado proyecto para el tren de pasajeros sobre las ferrovías existentes que cruzan el estado de Querétaro y su ZM para la ruta Querétaro-Ciudad de México, la cual atravesaría territorios municipales de Querétaro, con paradas o estaciones en dicho municipio, además de Corregidora, Pedro Escobedo y San Juan del Río, hacia los cuales es muy probable que la conurbación que ya hemos previsto en la parte oriental de la ciudad de Querétaro haría extender su zona metropolitana, donde ya se observan terrenos ocupados para parques industriales, centros proveedores de maquinaria, equipo y servicios logísticos.

Por esa tendencia ya observada, resulta necesaria la presencia de organismos federales, estatales y municipales que implementan programas de ordenamiento territorial y caminos vecinales pavimentados, en donde la participación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) y la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), mismas que ya están operando en otras entidades, se anticipe a las inversiones privadas de la construcción inmobiliaria tanto residencial como industrial cuyas gestiones y proyectos funcionan

aún con más rapidez cuando negocian con los ejidatarios y propietarios de las tierras periurbanas.

De manera análoga, otras dependencias federales y estatales, como la Secretaría de Economía, cuyos programas de estímulos a las medianas industrias se han visto restringidos en los últimos años; el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) y la Secretaría de Educación Pública deberán aprovechar la infraestructura para la educación superior que en los últimos 15 años se ha creado e instalado en la ZMQ y que ya mencionamos anteriormente; la Universidad Aeronáutica, la Universidad Tecnológica, la Universidad Politécnica de Querétaro, el Instituto Tecnológico Autónomo de México podrían no solamente ofrecer mano de obra calificada a las nuevas empresas que deseen instalarse en esa zona, sino egresar profesionistas capaces de implementar nuevas tecnologías a la innovación industrial y manufacturera agroindustrial.

El sector de atención a la salud es uno que ha sufrido notables rezagos en el estado de Querétaro en general, y por lo tanto, es urgente su participación. Sobre todo, es más notable el déficit en los municipios periféricos de la ZMQ, como Huimilpan y Pedro Escobedo, en los cuales se registra mayor déficit en los recursos hídricos y de atención sanitaria. De no atenderse, podrían registrarse morbilidades aún más graves que afecten la vida social y productiva de esa entidad y su ZM.

Todo esto podrá asegurar un crecimiento socioeconómico y desarrollo nacional, regional y metropolitano sustentable como lo merece la población de Querétaro y del país en general.

REFERENCIAS

- Bassols, Á. (coord.) [1986], *Lucha por el espacio social: regiones del norte y noroeste de México*, México, UNAM-IIEC.
- Bourne, L. Sinclair, R. y K. Dziewonski, K. (eds.) [1984], *Urbanization and settlement systems. International perspectives*, Oxford, Oxford University Press.
- Bustamante, C. y Delgadillo, J. [1985], "Terremoto y descentralización. Oportunidad para un nuevo proyecto nacional", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 62/63: 75-91.
- Castells, M. [2014], *La cuestión urbana*, México, Siglo XXI.
- Capello, R. y Nijkamp, P. (eds.) [2009], *Handbook of regional growth and development theories*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Christaller, W. [1933], *Central places in southern Germany*, Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Esquivel, L. [2024], "Fluye gasto para inversión pública; reporte de Hacienda", *Excélsior*, <<https://cutt.ly/TrpnPPiy>>.

- García, M. E. [1999], *Breve historia de Querétaro*, México, El Colegio de México.
- Hall, P. [1975], *Urban and regional planning*, Londres, David & Charles.
- Icazuriaga, C., y Osorio, L. [2007], "La relación periferia-centro en la ciudad de Querétaro mediante las prácticas de movilidad y consumo", *Alteridades*, 1(33): 21-41.
- Inegi [2020], "Marco Geoestadístico", Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#-descarga>>.
- Inegi [2010], "Marco Geoestadístico", Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#-descarga>>.
- Inegi [2000], "Marco Geoestadístico", Inegi, <<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#-descarga>>.
- Jacobs, J. [1975], *Economía de las ciudades*, 2a. ed., Barcelona, Península.
- Jacobs, J. [1971], *La economía de las ciudades*, Barcelona, Península.
- Kunz, I. [2015], "Dinámica demográfica y desarrollo urbano de la zona metropolitana de Querétaro. De la leyenda urbana a la realidad", I. Kunz, (coord.), *El reto metropolitano de Querétaro*, Querétaro, Instituto Queretano de Cultura y las Artes-UNAM-Punto Cero para el Desarrollo-Programa Televisivo Un Mundo Verde: 21-37.
- Lira Cossio, L. y Quiroga, B. [2009], *Técnicas de análisis regional*, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Lösch, A. [1954], *The economics of location*, Londres, Yale University Press.
- Marshall, A. [1920], *The economics of welfare*, Londres, Palgrave Macmillan.
- McLoughlin, J. B. [1978], *Urban and regional planning. A systems approach*, Londres, Whitstable.
- Molgado, A., Gómez, B., González, A., Mendoza, R., Solvi, E., Castillo, M., Aguilar J., Miranda, C., Navarrete, E., López, S., Aguilar, C., Loza, B., Zendejas, E. y Ramos, D. [2022], *Historias que andan. Desplazamiento forzado por impactos ambientales en Querétaro*, Querétaro, Bajo Tierra Museo del Agua, <<https://cutt.ly/9rpn05xG>>.
- Moody's México [28 de mayo de 2024], "Informe de emisor: Gobierno del Estado de Querétaro", Moody's, recuperado de <<https://cutt.ly/RrpnPBIw>>.
- ONU-Habitat [1976], *Informe de Habitat: Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos*, Nueva York, Naciones Unidas, recuperado de <<https://cutt.ly/1rpnI5Yu>>.
- ONU-Habitat [2018], *Q500, Estrategia de territorialización del índice de prosperidad urbana en Querétaro*, Querétaro, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Oropeza, D. y Leyva, P. [2020], "El crecimiento urbano y sus consecuencias en la movilidad. Caso de estudio: zona conurbada de Querétaro", *Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura, Diseño*, 27: 129-155, <<https://cutt.ly/1rpnOzEZ>>.

- PNUD [2022], *Informe del desarrollo humano municipal 2010-2020. Una década de transformaciones locales en México*, México, PNUD-México, <<https://cutt.ly/GrpnOIdD>>.
- Porter, M. [2017], *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*, 2da. ed., México, Patria.
- Rosas, S. [2015], "Metro, la opción para Querétaro", *El Financiero*, <<https://cutt.ly/grpnPzII>>.
- Salinas, R., Godínez, J., y Ortega, M. [2017], "¿Hacia dónde se dirige el desarrollo industrial de Querétaro? Pasado, presente y ¿futuro? de la industria queretana", M. A. Carrillo, (coord.), *Expresiones del trabajo en Querétaro*, México, Concyteq: 33-48.
- Sedatu, Conapo e Inegi [2018], *Metrópolis de México 2020*, México, Gobierno de México, <<https://cutt.ly/rprnO28Y>>.
- Sedatu, Conapo e Inegi [2007], *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, México, Gobierno de México, <<https://cutt.ly/zrpnPthn>>
- Sedesu [2022], *Anuario económico 2022, Querétaro competitivo*, Querétaro, Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, <<https://cutt.ly/arpnIUFI>>.
- SHCP [s. f.], "Consulta de información presupuestaria en tiempo real", Gobierno de México® <<http://presto.hacienda.gob.mx/EstoporLayout/>>.
- Stretton, H. [1978], *Urban planning in rich and poor countries*, Oxford, Oxford University Press.
- Urbiola-Solís, E. [2017], "Reorientación económica en Querétaro. Hacia un diagnóstico organizacional", M. A. Carrillo (coord.), *Expresiones del trabajo en Querétaro*, México, Concyteq: 13-32.
- Villanueva, D. [2024], "Necesario el Estado para crear políticas de desarrollo productivo", *La Jornada*, 26 de junio.

3. ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN PESQUERÍA Y SANTA CATARINA, NUEVO LEÓN

NAYELI PÉREZ JUÁREZ*

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz ha sido fundamental para el comercio de México con el resto del mundo, sobre todo con Estados Unidos. García [1993: 23], Aguilar [1982: 17], Juárez y colaboradores [2005: 117], y Lifschitz [1985: 32] coinciden en que el origen de esta industria dentro del país se remonta a la instalación de General Motors [Pérez-Juárez, 2018], aunque la primera fábrica fue Ford y hasta la década de 1960 se dio la entrada a las armadoras Nissan y Volkswagen.

En la actualidad, la industria del automóvil se encuentra en una nueva encrucijada tecnológica, productiva y de infraestructura que tiende a transformar la movilidad social, y la producción y el consumo de automóviles híbridos, híbridos conectables y eléctricos han mostrado durante los cuatro años recientes un crecimiento importante. En México, durante 2016 se vendieron 7 490 unidades de automóviles híbridos y 40 859 en 2022. Los eléctricos crecieron en seis años un 1 701.2 %, al pasar de 254 a 4 575 unidades [AMIA, 2023].

El consumo se ha incrementado, a la par de las empresas que producen vehículos híbridos. El caso más interesante es la instalación de la Gigafactory Tesla, pionera en la fabricación de automóviles con sistemas de conducción autónoma y de transmisión eléctrica en un sector por ahora de lujo que se ha posicionado en la

* Investigadora asociada C de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <ileyan471@gmail.com> y <nperezjuarez@iiec.unam.mx>. Este trabajo es producto colateral realizado gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, PAPIIT IA303323.

demanda del consumidor estadounidense. Elon Musk anunció en marzo de 2023 la instalación de la factoría automotriz de componentes tecnológicos de punta en el municipio de Santa Catarina, Nuevo León, lo que causó revuelo pues ésta constituye la tendencia futura de la producción y del consumo vehicular.

En línea con lo anterior, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis prospectivo de la producción automotriz terminal en los municipios neoleoneses de Pesquería y Santa Catarina. La primera localidad por la importancia que tiene Kia en la producción y comercialización de automóviles nuevos en el país y en la exportación a Estados Unidos, y la segunda obedece al ambiente económico en el que se instala e inicia operaciones la Gigafactory Tesla.

La metodología que se aplica son las series de tiempo y el modelo autorregresivo de media móvil (Arima, acrónimo del inglés *autoregressive integrated moving average*), con la finalidad de pronosticar el comportamiento de la producción en el municipio de Pesquería que alberga la armadora coreana Kia y que genera las cadenas globales de producción en ese estado; la segunda serie son las exportaciones a Estados Unidos porque son las de mayor volumen, y la tercera reúne el consumo de vehículos eléctricos, híbridos e híbridos conectables.

Las estimaciones se ejecutan en el lenguaje de programación R, se emplean los datos del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Livianos que lleva a cabo el Inegi en dos fechas, octubre de 2023 y enero de 2024, también se recogen datos descriptivos del Inegi, la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) para ilustrar los antecedentes.

El documento se divide en tres grandes partes, la primera consta de antecedentes, la segunda describe la metodología empleada y la tercera es la discusión de los resultados. Los hallazgos apuntan a un ambiente productivo, exportaciones y ventas favorables en el municipio de Pesquería, mismos que crean las condiciones adecuadas para que se pueda instalar e iniciar operaciones Tesla en Santa Catarina.

ANTECEDENTES

En una primera etapa, la industria automotriz se concentró en el proceso productivo completo de la fabricación de automóviles, desde la fundición de metal para el armado del carro hasta los talleres de pintura, por lo que el requerimiento de trabajadores era vasto. Sin embargo, la economía mexicana ha pasado por distintas fases tecnoproductivas a causa de una serie de condiciones políticas, económicas y sociales que atraviesan por puntos legales. En los años posteriores a la Segunda

Guerra Mundial, el país experimentó un crecimiento económico importante por la inercia que llevó la proveeduría de insumos, sobre todo agrícolas y minerales, a Estados Unidos durante el periodo bélico y en las postrimerías.

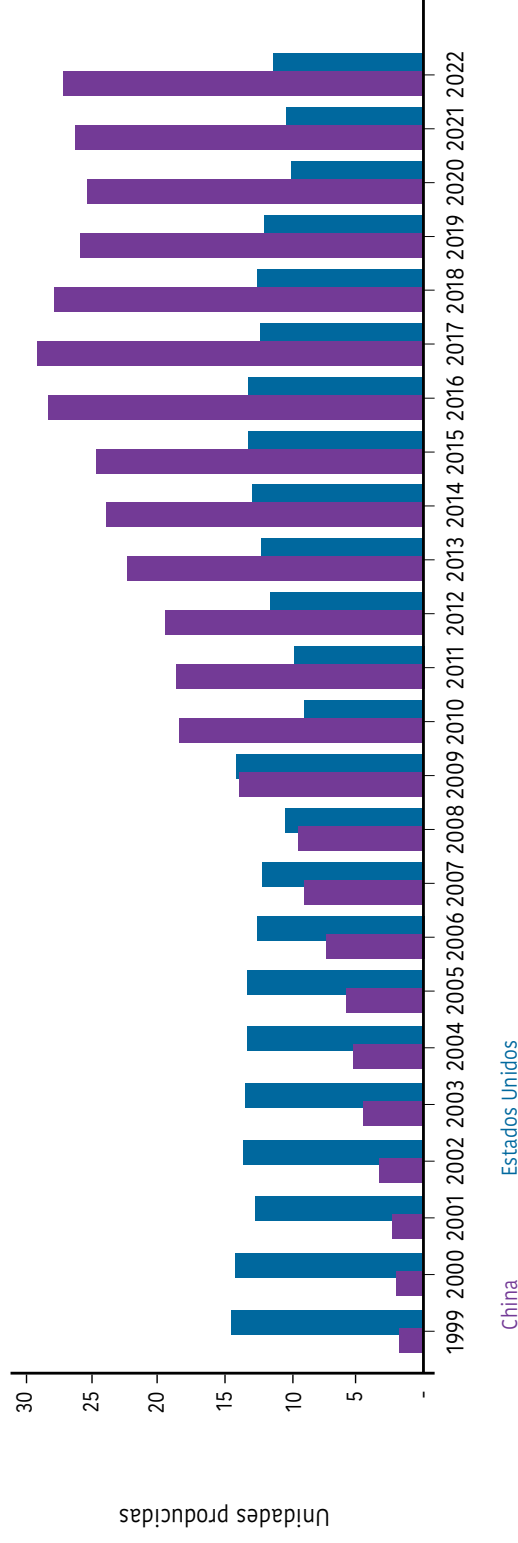
Durante la década de 1940 y hasta 1960 la configuración productiva conocida como modelo de sustitución de importaciones tuvo como propósito industrializar al país, así se logró construir una industria nacional que abasteció cerca del 95 % de las necesidades internas [Kehoe y Meza, 2013]. No obstante, el modelo se deterioró por múltiples factores económicos y políticos derivados del descuido en innovación tecnológica, la pérdida de competitividad y, de manera discursiva, la intervención del Estado en la economía.

La salida de la crisis se encaminó a modificar la producción, ahora orientada a las exportaciones y, en esencia, al desarrollo de la producción global. En consecuencia, la industria automotriz pasó de ser una fábrica de automóviles a ser una armadora. La clave de la competitividad se redirigió a las proveedoras, las intensivas en trabajo se ubicaron en países con abundante fuerza laboral, como India, China, Taiwán y México, mientras que los centros neurálgicos de innovación tecnológica se asentaron en los países sede de las armadoras, como Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, Japón y Francia, a esto se le denominó redes globales de producción [Rodríguez, 2013].

En este entorno, China se convirtió en un fenómeno mundial. En un primer momento su ventaja comparativa fue contar con una enorme fuerza de trabajo y bajos salarios, pero en la actualidad se ha convertido en un centro neurálgico de innovación tecnológica en todas las aristas productivas. La crisis mundial de 2008 fue un parteaguas en la producción del país asiático que dio un revés a Estados Unidos. La gráfica 1 muestra el punto de inflexión en dicha crisis en la que China remonta su nivel de producción y se posiciona como el ahora principal productor y distribuidor automotriz, tanto de motores de combustión interna como de la creciente innovación en motores híbridos, híbridos conectables y eléctricos.

La crisis de 2008-2009 representó un punto de quiebre para la industria automotriz de Estados Unidos, dado que sus ensambladoras emblema (Ford, General Motors y Chrysler), junto con los estados que concentran la mayor cantidad de proveedoras y con ello de fuerza de trabajo (Michigan, Ohio, Indiana, California, Tennessee, Texas, Kentucky y Missouri), quedaron en zozobra toda vez que se dio el anuncio de una posible quiebra. La razón principal en la que se sustentaba esa posible quiebra eran los altos costos de la mano de obra, frente a los existentes en los países asiáticos, sumado a la pérdida de valor en el mercado accionario de las empresas automotoras. A fines de 2008 el precio de sus acciones registró una caída brutal, como se refleja en el cuadro 1. En el caso de Ford, cada acción pasó

Gráfica 1
China y Estados Unidos. Producción automotriz, 1999-2022
 (millones de unidades producidas)



Fuente: elaboración propia con datos de ^{oica} [2023].

de 81 a 0 dólares. Este escenario fue caótico no sólo por la posible quiebra de las armadoras, sino en particular por la gran cantidad de trabajadores que ocupa dicha industria, ello ocasionó un caos laboral en el mercado estadounidense que se contagió a México.

Cuadro 1
Evolución del precio de las acciones últimas
de las 52 semanas de 2008
(dólares por acción)

	<i>Mayor valor</i>	<i>Menor valor</i>
GM 29	31	7
Ford 8	81	0
Toyota 117	655	4

Fuente: Arenas *et al.* [2010].

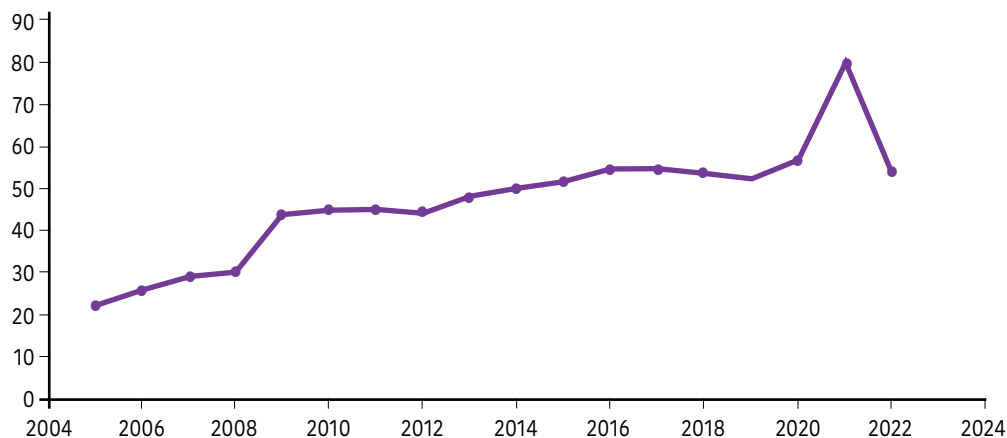
La caída en el precio de las acciones se derivó sobre todo de dos factores inherentes al propio funcionamiento capitalista de la economía de Estados Unidos. El primero es el financiamiento del consumo de corto plazo mediante crédito. Los carros son bienes que por definición se pagan por medio de deuda, sin embargo, el gravamen no sólo devino del impago a los créditos de vivienda sino también de los automotrices. Con ello, las armadoras quedaron desfondadas para cubrir sus compromisos inmediatos, lo que contribuyó al deterioro de sus finanzas.

El segundo factor es la tradición estadounidense en la producción de carros de cuatro a seis cilindros, automóviles de gran tamaño, frente a la competencia japonesa de autos compactos, ya con diseños híbridos y ahorradores de gasolina. En ese contexto, el aumento en el precio de los combustibles condujo al traslado del consumo de las empresas estadounidenses a las niponas, como Toyota, Nissan y Mitsubishi. En general, el funcionamiento económico mundial, aunado a las decisiones internas de las automotrices, generaron el coctel del infortunio automotor estadounidense durante 2008 y 2009.

En la década posterior a la crisis de 2008, para Estados Unidos fue imposible recuperar los niveles de producción y ventas porque el mercado ya estaba ocupado por armadoras asiáticas, y como gran revelación surgió el dragón asiático, el ahora gigante chino. Aunque el rescate con recursos públicos de las armadoras estadounidenses dio un aliento a la producción y al consumo, la producción asiática ya era una realidad en la escena automotriz mundial.

La gráfica 2 muestra que la participación de China en la región Asia-Oceanía —de acuerdo con la clasificación de la OICA, que congrega a Australia, China, Corea

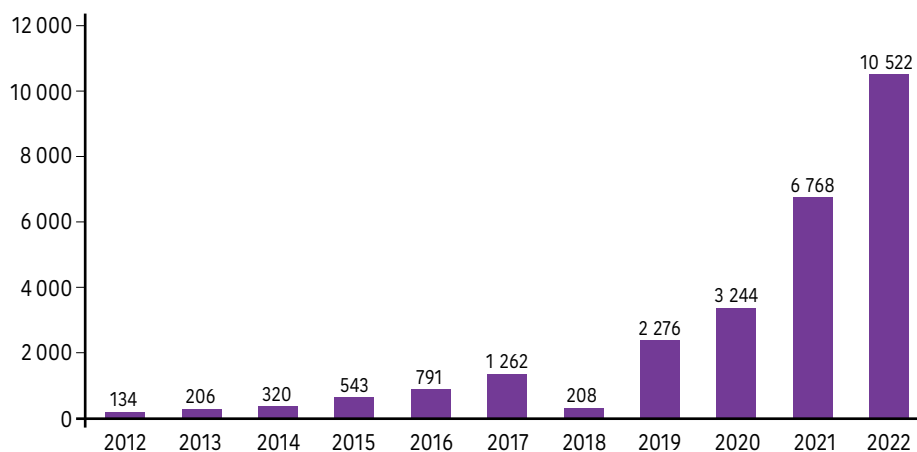
Gráfica 2
China. Participación en la región Asia y Oceanía
(porcentajes)



Fuente: elaboración propia con datos de OICA [2023].

del Sur, Filipinas, India, Indonesia, Irán, Japón, Malasia, Myanmar, Pakistán, Tailandia, Taiwán y Vietnam— pasó del 22 % al 54 % en 2022, y aun con la crisis derivada de la pandemia de covid-19 logró imponerse con el 79 % en 2021. En este grupo destacan los países con mayor innovación tecnológica en la producción de automóviles híbridos, híbridos conectables y eléctricos.

Gráfica 3
Número de vehículos eléctricos vendidos a escala mundial, 2012-2022
(miles de unidades)



Fuente: elaboración propia con datos de Statista [2023].

La presencia de China en el mercado de automóviles híbridos, híbridos conectables y eléctricos es preponderante a escala mundial, y hoy es el principal productor por encima de Japón con Toyota, muy a pesar de que el país insular fue pionero en la investigación desde la década de 1970. La dimensión del mercado chino, con datos de la agencia de mercadeo Mordor Intelligence, se prevé que pasará de 260 840 millones de dólares en 2023 a 575256 millones de dólares para 2028, a una tasa compuesta anual de crecimiento del 17.15 % [Mordor Intelligence, 2023].

La infraestructura para la construcción de estaciones de carga ha crecido y pretende abastecer hasta a 20 millones de vehículos eléctricos en 2025. El apoyo estatista ha sido decisivo para la adquisición de vehículos eléctricos con medidas como la exención de impuestos en la compra de éstos. El gobierno de Estados Unidos aplica medidas similares a las chinas, pero en términos de producción de autos eléctricos e híbridos segunda a China, pues se estima que el crecimiento para 2025 sea de una tasa compuesta anual del 15 % inferior a la del país asiático.

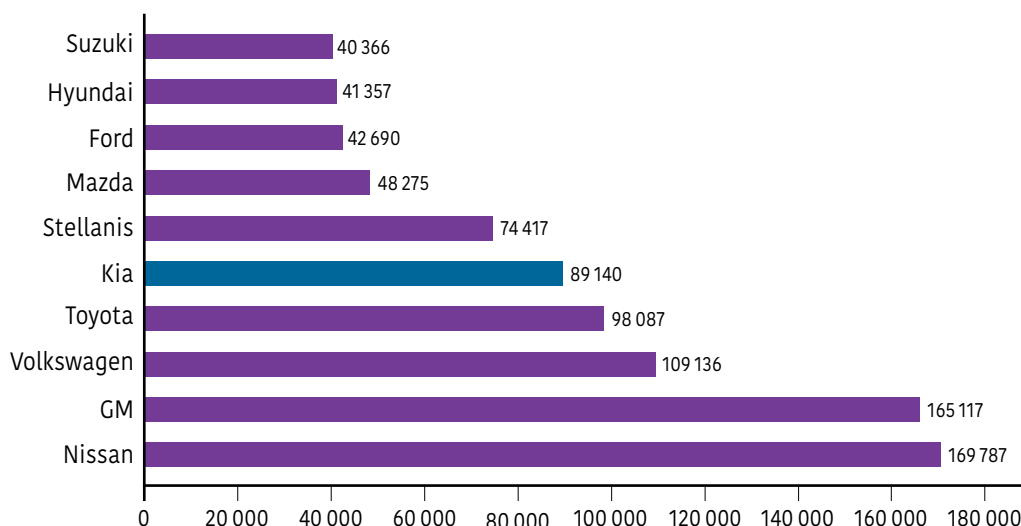
Importancia de los municipios de Pesquería y Santa Catarina, Nuevo León, en la industria automotriz

Como se explicó antes, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis prospectivo de la producción automotriz terminal en los municipios neoleoneses de Pesquería y Santa Catarina. El primero, donde se ubica Kia, debe su importancia a la producción y comercialización de automóviles nuevos de esta automotriz en el país, ya que se posiciona en el quinto lugar, después de Toyota, como se muestra en la gráfica 4.

Por otra parte, se anunció que la Gigafactory Tesla sería instalada en el municipio de Santa Catarina. Entre las numerosas razones para ello, se cuentan aprovechar la cercanía con Pesquería y con Ramos Arizpe, en Coahuila, y el beneficio de la experiencia de la fuerza de trabajo local; otro aspecto es la cercanía con la frontera estadounidense. La carretera La Gloria-Colombia, en construcción, conecta directamente con Texas sin tener que pasar por Tamaulipas, lo que impulsa la competitividad de Nuevo León y, con ello, del país.

Nuevo León destaca en la industria terminal automotriz a partir de 2016 cuando se instaló Kia en ese estado, y con ella, las proveedoras de primero, segundo y tercer niveles, a lo que se suma la conexión que tiene mediante la infraestructura carretera desde Ramos Arizpe, Coahuila, ciudad que alberga a General Motors y Stellantis. El anuncio en marzo de 2023 sobre la instalación de la Gigafactory Tesla que entraría en operaciones en 2025 produjo una importante expectativa de crecimiento no sólo para la industria automotriz sino para cualquier otra rama, ya sea por la relocalización (*nearshoring*) o porque sigan la ruta trazada por las automotrices.

Gráfica 4
México. Marcas con mayor volumen de ventas en automoviles ligeros, 2022
(unidades vendidas)



Fuente: elaboración propia con datos de Statista [2023].

Los dos municipios de Nuevo León se proyectan como los de mayor desarrollo en los próximos cinco años, tanto por la inversión de Tesla como por la relevancia del tránsito de los automóviles de combustión interna a los eléctricos, puesto que esta empresa es pionera en el sistema de vehículo definido por *software* (SDV, por sus siglas en inglés, *software defined vehicle*). La importancia para el país reside en que la industria automotriz y sus exportaciones se convierten en un polo de desarrollo.

En diciembre de 2023 Tesla compró terrenos por 1 300 hectáreas en el municipio de Santa Catarina, los cuales pasaron a un proceso de regularización para empezar la construcción de la fábrica durante 2024, al mismo tiempo que emprendía la búsqueda de perfiles laborales.

La Gigafactory implica un tipo de trabajo más especializado para tareas con conocimiento en automatización y *software* automotriz. Actualmente, en México algunas fracciones de la industria automotriz terminal fabrican automóviles híbridos y, en consecuencia, los trabajadores cuentan con experiencia, pero aún existe una extensa área de oportunidad para la especialización de la fuerza de trabajo.

METODOLOGÍA

De acuerdo con el objetivo de este documento, se propone elaborar el pronóstico de tres series de tiempo mediante la metodología del modelo autorregresivo de

media móvil (Arima), basado en la predicción a partir del desempeño de la variable en el pasado y proyectar así su comportamiento futuro.

En estos modelos, cabe aclarar, no se toman elementos exógenos, como las recesiones económicas que lleven a la baja el consumo de carros, ya sea en el mercado doméstico o en el de exportación, o la baja producción de componentes de alta tecnología, como en el caso de los microprocesadores que escasearon desde el tercer trimestre de 2020 hasta 2022. Esto último, aunque refleja una caída en la producción, no necesariamente se entiende como resultado de que la pandemia tuvo un impacto negativo en el sector. Con fundamento en esos aspectos que se irán concatenando en el análisis de los resultados, se efectúa el pronóstico de las series: 1) producción de la industria automotriz terminal de Pesquería, Nuevo León, 2) ventas de automóviles híbridos, híbridos enchufables y eléctricos en el estado de Nuevo León y 3) exportaciones a Estados Unidos de la industria terminal de Pesquería.

Es importante destacar que, si bien el análisis se piensa sobre la base en la que se instalaría Tesla, en dado caso de no suceder así, el estudio sigue siendo válido dado que se basa en lo concreto existente al corte en los datos.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Los datos sobre la producción de la industria automotriz terminal de Pesquería se tomaron del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Lige-ros (RAIAVL), publicado el 6 de octubre de 2023, cuya temporalidad mensual abarca desde mayo de 2016 hasta septiembre de 2023; dicha serie se completó hasta diciembre de 2023 con los datos emitidos por el Inegi el 9 de enero de 2024. La serie de exportaciones va de junio de 2016 a diciembre de 2023 en una temporalidad mensual.

La serie se compone del número de unidades producidas por la industria automotriz mexicana en su conjunto, se filtró como la industria terminal de Nuevo León la que se ubica en el municipio de Pesquería, atribuible a la armadora de origen coreano Kia Corporation y su planta en México (KMx) que es, según la propia descripción de la empresa, una amalgama entre manufactura y tecnología. Esto significa que uno de sus componentes principales es la producción de autos inteligentes.

La importancia de proyectar la producción radica en que Nuevo León es un polo industrial de desarrollo para el país, por su intensa producción y por ser frontera con Estados Unidos. Por tal motivo, el crecimiento en la producción genera expectativas positivas para esta entidad y para la industria del automóvil nacional y mundial.

La segunda serie considerada para el pronóstico son las exportaciones con destino final en Estados Unidos de la industria automotriz terminal del municipio de Pesquería. La razón es que el 72.8 % de las exportaciones son para ese país, mientras que el 27.2 % tiene otros destinos, del Medio Oriente como Líbano, asiáticos como Corea del Sur, del continente africano como Nigeria, del Caribe americano como Haití y todos los países latinoamericanos, a la lista se suma Canadá. Como se ve, las exportaciones restantes son poco significativas y el principal mercado de Pesquería es, sin lugar a duda, Estados Unidos. Cabe destacar que KMX no comercia con países de Europa ni con China y Rusia.

La tercera variable para pronosticar son las ventas de vehículos híbridos, híbridos conectables (*plugin*) y eléctricos, a causa de que ya se opera la instalación de la Gigafactory Tesla en Santa Catarina, Nuevo León, municipio conectado por carretera con los centros de producción automotriz de Pesquería en el mismo estado y con Ramos Arizpe en Coahuila.

La producción en México de automóviles eléctricos es aún incipiente, pero va en aumento la de híbridos e híbridos conectables, de ahí la importancia de esta variable para el presente análisis sobre la industria automotriz en el norte de la república mexicana. La serie va de enero de 2016 a diciembre de 2023 con datos disponibles para el estado de Nuevo León.

METODOLOGÍA UTILIZADA

En apartados anteriores se explicó que la metodología seguida es la del modelo de series de tiempo Arima. De acuerdo con ésta, el primer paso es buscar la estacionariedad de la serie a fin de formular un pronóstico del comportamiento futuro, para lo cual se realizó la prueba de Dickey-Fuller aumentada (DFA) con los siguientes parámetros:

$$H_0 = \text{existe raíz unitaria} \quad \text{si } \alpha = 0 \rightarrow H_0 : \alpha = 0$$

$$H_\alpha = \text{no existe raíz unitaria} \quad \text{si } \alpha \neq 0 \rightarrow H_\alpha : \alpha < 0$$

Cuando el valor $t >$ valor estimado al 5 %, hay raíz unitaria y la serie es camino aleatorio, pero si el valor t , recuperado de $<$ no existe, hay raíz unitaria y la serie es estacionaria.

El segundo paso fue aplicar el código para conocer el número de diferencias que necesita la serie para convertirse en estacionaria:

$$ndiff s(\text{nombre de la serie}, test = "adf")$$

En el caso de las series trabajadas, las tres mostraron estacionariedad en las primeras diferencias, tenían la media cero y una varianza constante:

$$|\phi| < 1, \text{ la media } E(X_t) = 0 \text{ y la varianza } (x_t) = \sigma^2$$

Para comprobarlo, se repitió la prueba ADF mediante el código

```
adf.test(d nombre de la serie, alternative = "stationary")
```

Se construyeron los gráficos necesarios para corroborar la estacionariedad, se hicieron las pruebas de autocorrelación y autocorrelación parcial, lo que se puede comprobar mediante el correlograma en R con los siguientes códigos:

```
pacf(nombre de la serie en primeras diferencias)
```

```
acf(nombre de la variable en primeras diferencias)
```

```
adf.test(serie en primeras diferencias, alternative = "stationary")
```

Con lo anterior, se ajustó el modelo para conocer cuántos valores autorregresivos se requieren, así como las diferencias y medias móviles para correr el modelo Arima. De esta manera, los datos están preparados para presentar un pronóstico estadísticamente significativo:

```
modelo <- arima(serie original, order = c("AR, I, MA"))
```

```
modelo
```

```
summary(modelo)
```

```
tsdiag(modelo)
```

Se corrió el modelo Arima para cada serie y, con sus estadísticos, se corroboró la confiabilidad del modelo. También, se revisó la estacionariedad de los residuos mediante los siguientes códigos:

```
residuals(modelo)
```

```
checkresiduals(modelo)
```

En éstos, se busca que la media sea cero y la varianza sea constante; en el correlograma los datos deberían estar dentro de las bandas que señalan lo anterior.

Se aplicó la prueba de Ljung-Box para determinar que no exista autocorrelación en los errores, sino que haya ruido blanco. Se busca que los errores no sean significativos para que en la prueba no haya autocorrelación:

Box.test (residuals (modelo). type = "Ljung-Box")

Box — Ljung test

data: residuals (modelo)

Al llevarse a cabo la prueba para cada serie estimada, las tres cumplieron con los parámetros establecidos.

Por último, se formuló el pronóstico mediante el código:

forecast (modelo, h = 24)

plot forecast (modelo, h = 24)

Los pronósticos se efectuaron para 24 meses debido a que las series son los suficientemente amplias para poder realizar la estimación.

RESULTADOS

Análisis exploratorio

El análisis de la industria automotriz terminal en el municipio de Pesquería se enfoca en la empresa de origen coreano Kia Corporation, cuya planta en México comenzó operaciones en el primer trimestre de 2016 tras extensas negociaciones y facilidades que le otorgó el estado de Nuevo León. kmx llegó con la idea de ser una empresa con amplia innovación tecnológica en soldadura, pintura y ensamble para que los más de 30 000 componentes de cada carro sean incorporados de manera milimétrica en el momento exacto.

Los modelos que se integraron a la industria automotriz terminal en Pesquería, Nuevo León, se enlistan en el cuadro 2. Algunos dejaron de producirse, en varios casos se adicionaron innovaciones y se cambió el modelo, o las exigencias del mercado los colocó en desventaja y ya no se ensamblan. Los modelos que salieron del mercado son la Hatchback Forte y dos modelos Hyundai, el modelo más vendido es el Kia-Rio, que compite con el sedán Aveo de Chevrolet (ahora es una marca que produce Stellantis) y con el Vento de Volkswagen.

La serie para la producción de kmx comienza en septiembre de 2016, fecha en la que arrancan las operaciones productivas. La serie tiene una tendencia cíclica determinada por dos puntos importantes, el más alto se dio en septiembre

de 2017, mientras que el más bajo fue en mayo de 2020 como resultado del paro productivo por la pandemia de covid-19, aunque la industria de vehículos se encontraba en un proceso recesivo desde tres trimestres antes (gráfica 5).

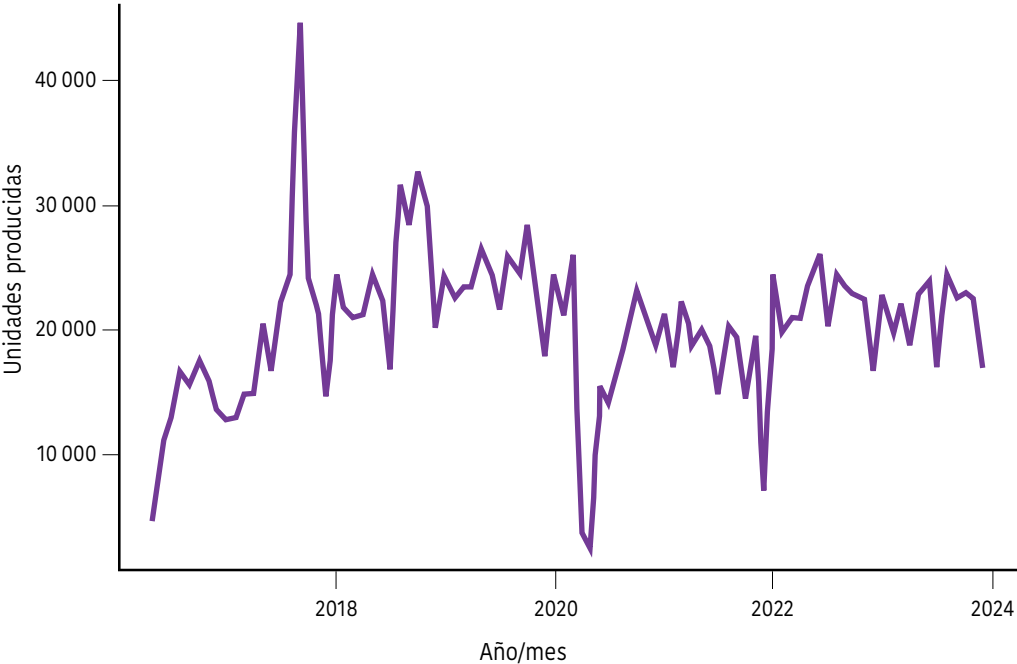
Referente a las exportaciones, la serie muestra un comportamiento cíclico. La caída generalizada para la industria automotriz del país obedece al proceso recesivo

Cuadro 2
Modelos considerados en cuanto a producción y ventas

<i>Tipo</i>	<i>Modelos</i>	<i>Unidades producidas</i>	<i>Años</i>
Compactos	Hatchback Forte	9 766 667	2016-2023
	Forte Hatchback	8 503	2016-2018
Subcompactos	Hyundai Accent Hatchback	21 894	2017-2022
	Hyundai Accent Sedán	167 439	2017-2022
	K3 Sedán	230	2023
	Kia Rio Hatchback	194 319	2016-2023
	KIA Rio Sedan	425 940	2017-2023
	Total	10 584 992	

Fuente: elaboración propia con datos del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros [Inegi, enero de 2024].

Gráfica 5
Pesquería, Nuevo León. Producción mensual de la industria automotriz terminal



Fuente: elaboración propia con datos del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros [Inegi, enero de 2024].

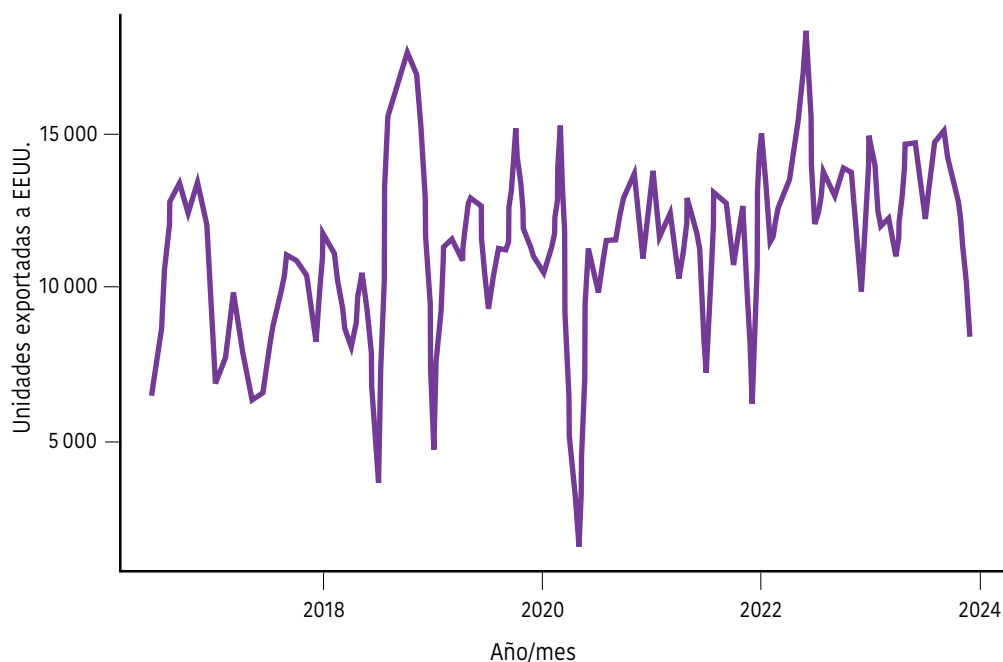
en el que entró México en 2018, justo con el cambio sexenal, que después se profundizó con la pandemia de covid-19 cuando el nivel de las exportaciones de kmx a Estados Unidos cayó hasta 1 476 unidades exportadas en el mes de mayo de 2020, no obstante que en marzo de ese mismo año habían sido 15 204. La recuperación de la pandemia no se sostuvo a causa de la escasez de semiconductores, lo cual frenó la producción y disminuyó el número de exportaciones.

La gráfica 6 muestra dicho comportamiento. La recuperación durante 2023 superó los niveles previos a la pandemia, por lo que se esperaría una tendencia al alza del número de exportaciones.

La tercera variable incluida en el análisis son las ventas de vehículos híbridos, híbridos conectables y eléctricos, que presentan una media en aumento, sólo con un punto de inflexión durante la pandemia de covid-19 (gráfica 7). La producción y el consumo de estos automóviles va de la mano con políticas públicas orientadas a la descarbonización de la movilidad, o electromovilidad, con la finalidad de disminuir la emisión de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera.

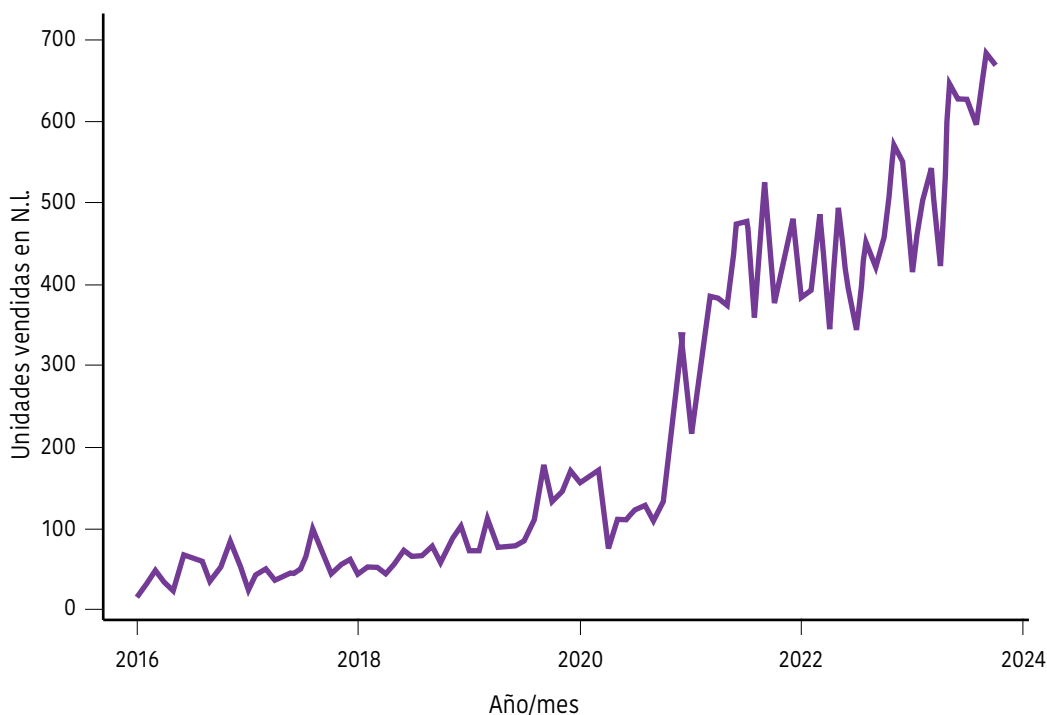
La electromovilidad es apoyada por los gobiernos en línea con los capítulos 9 y 13 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods) de la onu, orientados a dismi-

Gráfica 6
Exportaciones de kmx a estados Unidos 2016_M06 a 2023_M12



Fuente: elaboración propia con datos del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros [Inegi, enero de 2024].

Gráfica 7
Nuevo León. Venta de vehículos híbridos, híbridos conectables y eléctricos,
2016-M1 a 2023-M09 (unidades vendidas)



Fuente: elaboración propia con datos del Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros [Inegi, enero de 2024].

nuir la huella de carbono. En México se han implementado distintas iniciativas para estimular el consumo de automóviles con bajos niveles de emisiones de CO_2 , entre ellas, permitirles la circulación diaria aun en momentos de contingencia ambiental y otorgar estímulos fiscales mediante la reducción del impuesto inicial de compra.

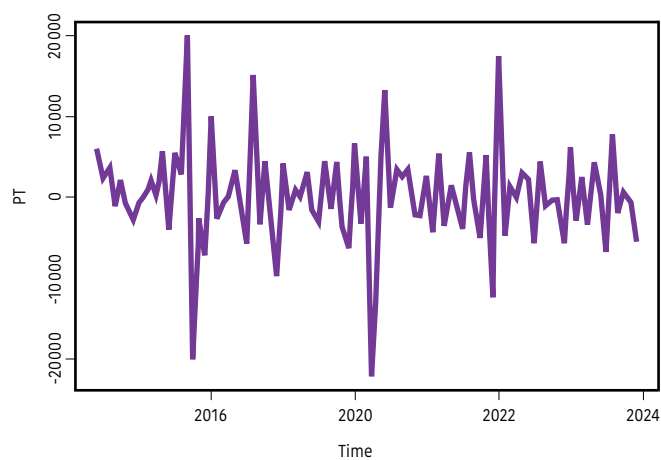
La conjunción de automóviles inteligentes con el sistema sdv de autoconducción y la electrificación de carga por iones de litio ha tenido una demanda en expansión. Sin embargo, los minerales que se utilizan para la producción ocasionan conflictos como la lucha entre los distintos actores sociales, incluido el gobierno.

Las series, como se describió con anterioridad, tienen un carácter cíclico y tendencial a causa del comportamiento de la producción y el consumo de la economía doméstica y mundial, y es preciso hacerlas estacionarias. La corrección del ciclo se hizo mediante la estimación en primeras diferencias de las tres series, seguida de la prueba ADF con un parámetro de significancia del 5 por ciento.

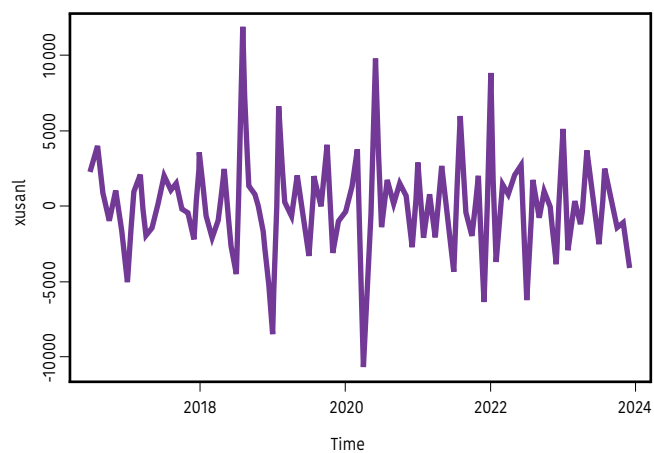
Las pruebas de autocorrelación y correlación parcial cumplieron con las normas establecidas por el modelo de comportamiento estacionario en las primeras

Gráfica 8
Series estacionarias en primeras diferencias

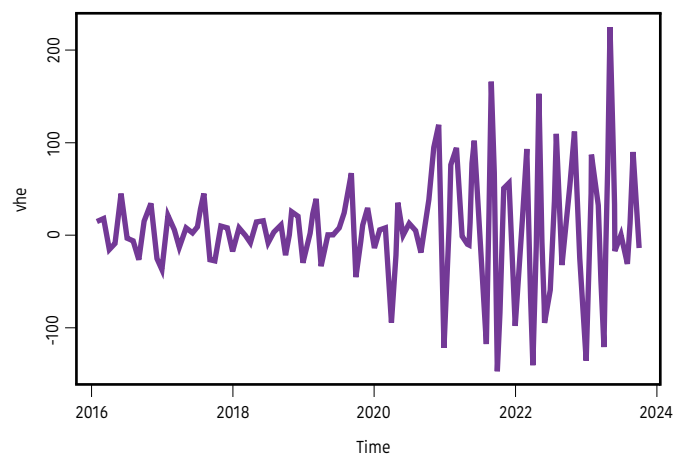
a) Producción



b) Exportaciones a Estados Unidos



b) Venta de vehículos HC y E

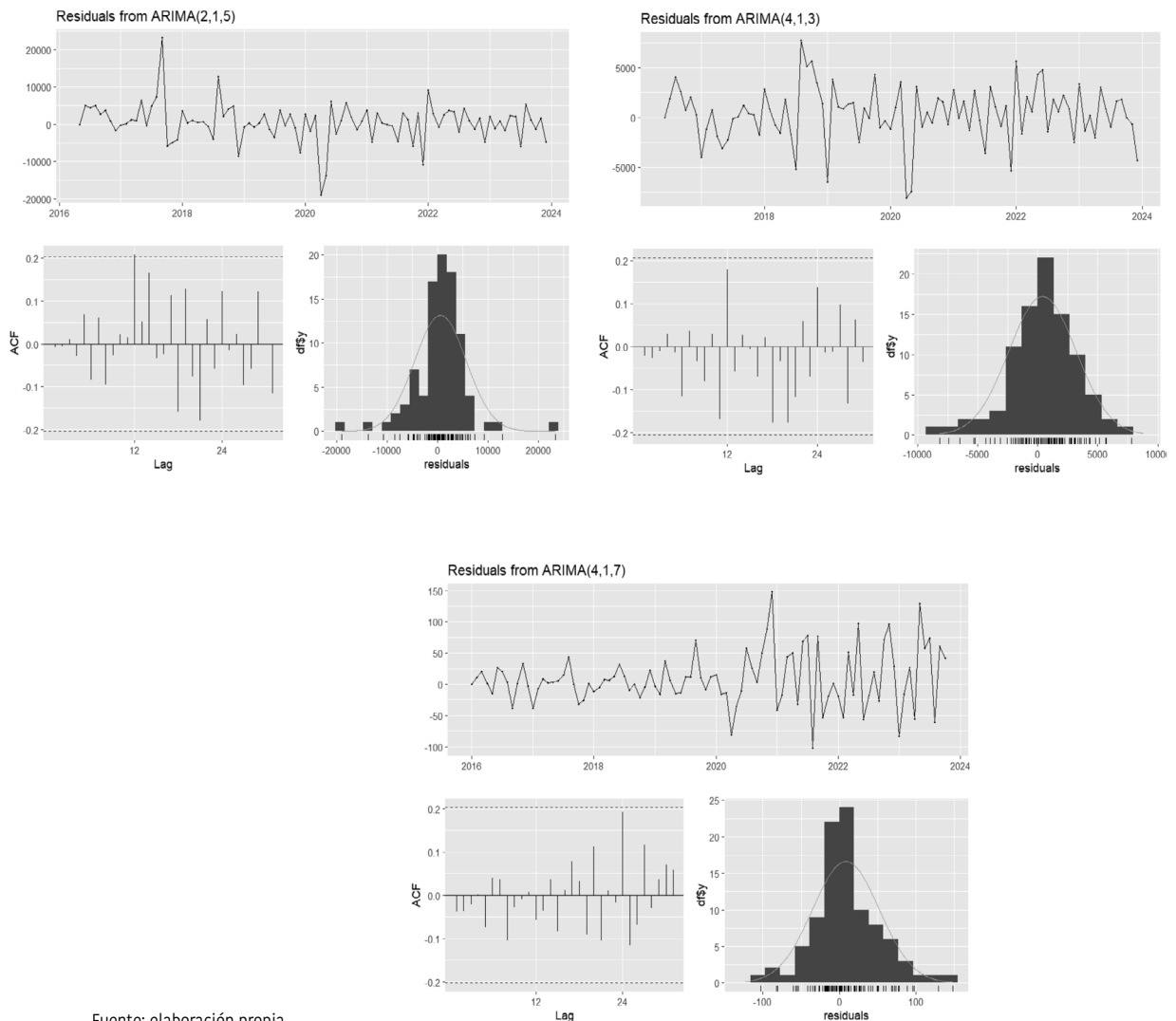


Fuente: elaboración propia.

diferencias (gráfica 8). El modelo Arima, acorde con los resultados anteriores para la producción, se corrió con dos autorregresores, una diferencia y cinco medias móviles, mientras que para las exportaciones fue un modelo (4, 1, 3) y las ventas (4, 1, 7).

Los errores de las series producción, exportaciones y ventas de vehículos híbridos, híbridos conectables y eléctricos que muestran la diferencia entre los valores observados y los que predice el modelo Arima se comportan de manera normal, media cero y variación constante. Hay ruido blanco en las tres series. Estos resultados se presentan en el conjunto de la gráfica 9.

Gráfica 9
Comportamiento de los residuos de la series estimadas



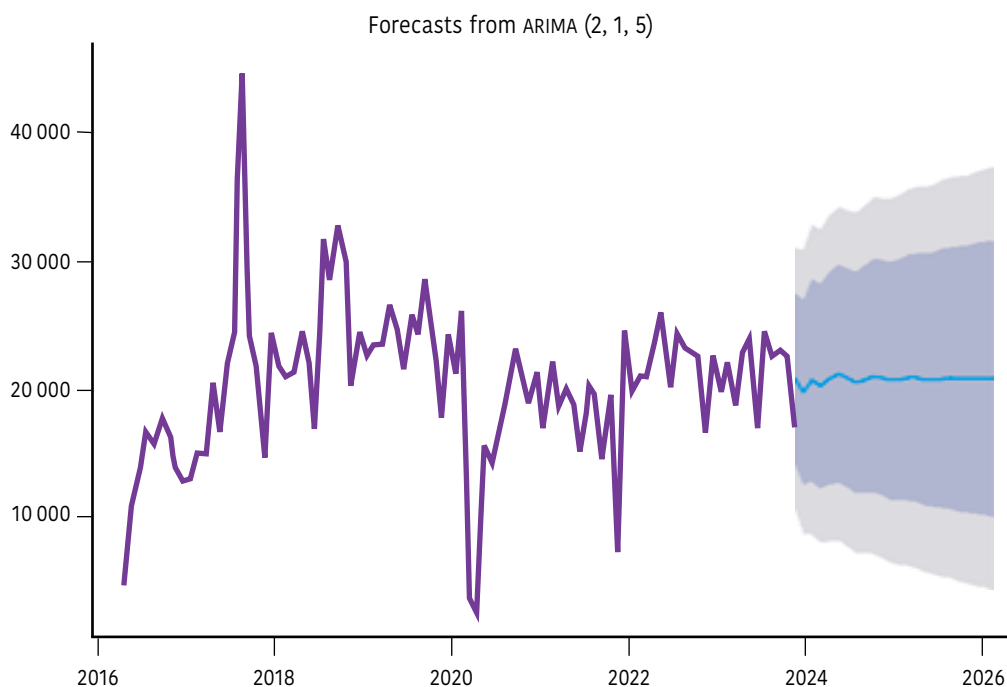
Fuente: elaboración propia.

ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ DE PESQUERÍA, NUEVO LEÓN

A partir de los resultados, y para proyectar la producción, se requirieron dos autorregresores, una diferencia y cinco medias móviles, con lo cual se estimó el comportamiento para los siguientes 24 meses, es decir, para 2024 y 2025, con el objeto de conocer el medio ambiente productivo en el que llegaría Tesla. La serie obtenida señala que en promedio se producían 7 717 unidades más cada mes durante 2024, y durante 2025 se continuaría con una tendencia en constante ascenso. Tales resultados se aprecian en la gráfica 10.

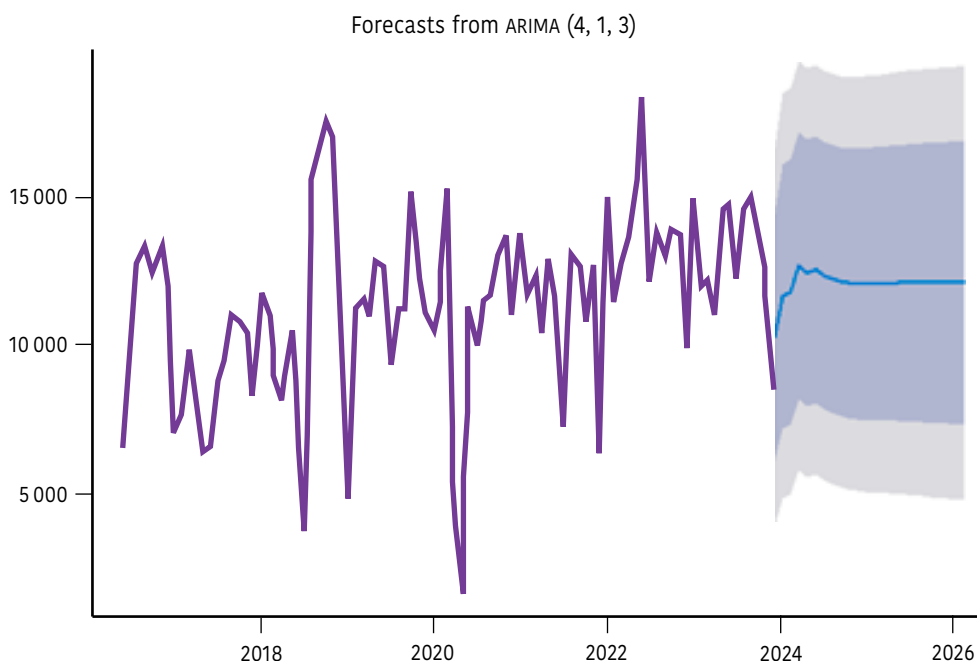
De conformidad con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE, 2024], la recuperación de la economía mexicana sería del 2.5 % en 2024 y del 2 % en 2025, aunque su pronóstico para 2023 era del 2 % y en la realidad fue del 3.4 % (datos preliminares). A la luz de lo anterior, la industria automotriz terminal de Nuevo León también habría experimentado un crecimiento.

Gráfica 10
Pesquería, Nuevo León. Pronóstico de crecimiento de la producción de la industria automotriz terminal de, 2016-2025
(unidades producidas por mes)



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 11
Pesquería, Nuevo León. Pronóstico de crecimiento de las exportaciones
de la industria automotriz terminal,
(unidades exportadas de 2016 a 2025)



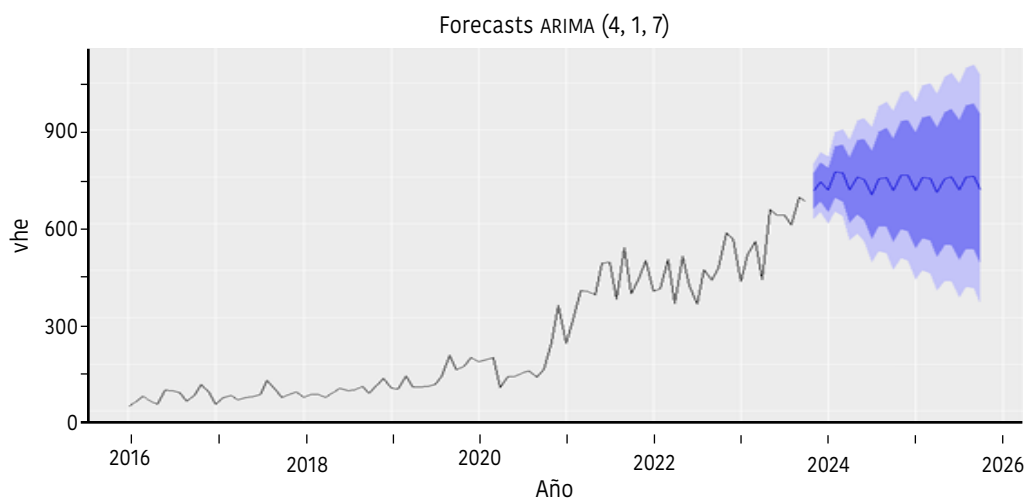
Fuente: elaboración propia.

La segunda serie estimada son las exportaciones de automóviles a Estados Unidos. En este rubro sube durante el primer semestre de 2024, tiende a estancarse durante el segundo semestre de ese año y conserva ese nivel durante 2025.

La economía de Estados Unidos ha pasado por fuertes choques monetarios, el principal, la elevada inflación que lo aquejaba durante 2022 y parte de 2023, pero el aumento en los combustibles fue el que tuvo el peor impacto en las familias estadounidenses. En diciembre de 2022 es cuando se registran las exportaciones más bajas después del segundo trimestre de 2020 relacionado con la pandemia.

La recuperación y potenciación de las exportaciones al país del norte obedecerá en gran medida a varios factores: el desempeño de la economía estadounidense, las presiones externas del gigante asiático chino, la presión sobre la deuda financiera privada que pueda ejercer sobre Estados Unidos, así como el desempeño y la autonomía de las economías latinoamericanas. En el caso de México, las exportaciones dependen del consumo doméstico de Estados Unidos.

Gráfica 12
Nuevo León. Pronóstico de crecimiento de las ventas de vehículos híbridos,
híbridos conectables y eléctricos
(unidades vendidas de 2016 a 2025)



Fuente: elaboración propia.

La serie que recoge la información sobre las ventas de automóviles híbridos, híbridos conectables y eléctricos, en general ha tendido a crecer, salvo en 2020. El pronóstico indica que a lo largo de 2024 y 2025 habría un comportamiento al alza, pero oscilatorio trimestralmente como se muestra en la gráfica 12.

Las ventas de vehículos híbridos se han potenciado no sólo por los beneficios fiscales relativos a la exención de impuestos, sino porque sobre todo en las zonas metropolitanas tienen la ventaja de circular sin restricciones durante las contingencias ambientales que se suscitan por la mala calidad del aire. Los automóviles son una de las principales fuentes emisoras de dióxido de carbono pues los carros producen alrededor del 15.9 % de dichas emisiones [OICA, 2023]. En la Ciudad de México, los automóviles híbridos han tenido una respuesta positiva por parte de los consumidores, aunque la producción aún está adaptando los procesos para la incorporación de esos modelos a las líneas de producción.

REFLEXIONES FINALES

La industria automotriz ha experimentado transformaciones tecnológicas que se reflejan en el modo como se organiza la producción. Se pasó de la producción en masa a la flexible en la que el cliente manifiesta sus necesidades y la empresa

es capaz de responder a éstas. En la actualidad se enfrenta una cuarta y quinta revolución científica y tecnológica cuyo desarrollo ya está en marcha y seguirá en los años venideros. Los vehículos ya no sólo son inteligentes sino de conducción autónoma y de movilidad eléctrica, como los automóviles que se producen hoy en el municipio de Santa Catarina, Nuevo León. Este tipo de conducción apunta a cambiar el entorno. A resultas de ello, la infraestructura en electrolineras comienza su ascenso y, con ello, las áreas de desarrollo que serán las puntas de lanza de las industrias de infraestructura, componentes tecnológicos y minerales para la producción de baterías de iones de litio, entre otras.

El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis prospectivo de la industria automotriz terminal en los municipios de Pesquería y Santa Catarina, en el estado de Nuevo León. Mediante el pronóstico de un modelo autorregresivo se conoció el comportamiento de tres series de tiempo: la producción de vehículos en Pesquería por parte de KMX, las exportaciones a Estados Unidos desde ese municipio y la empresa y las ventas de vehículos híbridos, híbridos conectables y eléctricos. Los resultados coadyuvan al diagnóstico geográfico territorial de la industria vehicular en la que llega Tesla.

Los resultados en la serie de la producción señalan un crecimiento constante durante 2024 y uno discreto en 2025, con apenas el 7 % respecto al año anterior, cifra suficiente para una expectativa positiva. En ese tenor, las exportaciones muestran un alza durante el primer semestre de 2024 y se mantienen durante los 18 meses posteriores. El consumo de vehículos híbridos y eléctricos no exhibe una clara tendencia a crecer de manera exponencial, pero se logra mantener estable.

En los próximos dos años se prevé un crecimiento sostenido en las tres variables seleccionadas que explican la producción, exportación y consumo del segmento automotriz que involucra a la Gigafactory Tesla y su llegada al municipio de Santa Catarina, lo cual augura un buen resultado para la industria del automóvil regional en cuanto a exportaciones y ventas, y con ello contribuir al desempeño del país.

Al respecto se hace la acotación de las controversias generadas por el cambio en la presidencia de Estados Unidos en 2024 y la revisión del T-MEC en 2025, sobre todo en la estimación del valor de contenido regional de Canadá y México, así como en el volumen de exportación mexicano al norte del continente. Estos aspectos de la agenda trilateral podrían generar problemas para que Tesla entre en operaciones en 2026. Sin embargo, la tendencia de la industria mexicana es próspera y estable, mientras que la competencia en innovación tecnológica en autos híbridos e híbridos conectables es intensa entre fabricantes asiáticos, sobre todo China que diseña autos con costos más accesibles y de alta tecnología.

En ese panorama, la gerencia de Tesla tendrá que considerar los costos de producción y las ventas que propicien la expansión a otros mercados; mientras tanto, la tecnología en autos híbridos conectables y eléctricos está en constante crecimiento ocupada por los asiáticos. El ejemplo está con la automotora Build Your Dreams (BYD), que se encuentra explorando el territorio mexicano para instalar una planta, que se enfocará en el mercado nacional y el resto de Latinoamérica.

REFERENCIAS

- Aguilar García, J. [1982], *La política sindical en México: industria del automóvil*, México, Era.
- AMIA [2023], "Ventas de vehículos híbridos y eléctricos", Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, <<https://cutt.ly/brpn3UGl>>.
- Arenas Rosales, R., Vera Sanjuán, K. E. y Soto Bustos, E. [2010], "La caída del imperio automotriz estadounidense", *Espacios Públicos*, 13(27): 96-112, <<https://cutt.ly/xrpnK7Db>>.
- García Gutiérrez, E. P. [1993], *El capitalismo de la frontera en el norte de México. El caso de la industria automotriz*, México, UAM-X.
- Inegi [2024], "Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros", México, Inegi, <<https://cutt.ly/prpnLfV5>>.
- Inegi [2023], "Banco de Información Económica (BIE)", México, Inegi, 10 de junio, <<https://cutt.ly/lrpnLm8A>>.
- Juárez, N. [2011], "La crisis de la industria del automóvil y el fin de una época", I. Rueda Peiro y Álvarez Medina, *La industria automotriz en época de crisis: efectos económicos, financieros y sociales*, México, UNAM-IIEc.
- Juárez, H., Lara, A. y Bueno, C. (coords.) [2005], *El auto global. Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*, México, Conacyt-BUAP/UAM-UIA.
- Kehoe, T. y Meza, F. [2013], "Crecimiento rápido seguido de estancamiento: México (1950-2010)", *El Trimestre Económico*, abril-junio, LXXX, 2(318): 237-280, <<https://cutt.ly/FrpnL3YQ>>.
- Lifschitz, E. [1985], *El complejo automotor en México y América Latina*, México, UAM-A.
- Mordor Intelligence [2023], "Análisis del tamaño y la participación del mercado de vehículos eléctricos de China: tendencias y pronósticos de crecimiento (2023-2028)", Telangana, Mordor Intelligence, <<https://cutt.ly/ZrpnZoTj>>.
- OCDE [2024], *Perspectivas del empleo de la OCDE 2024. Nota de país: México*, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, <<https://cutt.ly/TrpnZQZ4>>.
- OICA [2023], "Production statistics", International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, noviembre, <<https://cutt.ly/krpnZLML>>.

- Pérez Juárez, N. [2023], "Las crisis económicas, la innovación tecnológica y la industria automotriz: efectos cruzados en las micro, pequeñas y medianas empresas proveedoras en México", G. González Chávez, *Innovación, empleo, salarios y prestaciones en las mipymes de México*, México, UNAM-IIEc, <<https://cutt.ly/jrpnXh5X>>.
- Pérez Juárez, N. [2018], *Análisis de la desconcentración productiva y la importancia de las pequeñas, medianas y grandes empresas proveedoras automotrices a la armadora. El caso de las proveedoras a Volkswagen México*, tesis, UNAM-IIEc, recuperado de <<https://cutt.ly/wrpnZ6kv>>.
- Rodríguez, C. M. [2013], "Oligopolio y competencia mundial en la industria automotriz. La emergencia del toyotismo y la caída del fordismo", *Economía Informa*, noviembre-diciembre, 383, <<https://cutt.ly/mrpnXRbf>>.
- Statista [2023], "Marcas con el mayor volumen de ventas de vehículos ligeros en México en 2023, por unidades vendidas", Statista, <<https://cutt.ly/GrpnXZZt>>.

4. IMPACTOS ECONÓMICOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TULUM HACIA EL 2030: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO CON UNA MATRIZ DE INSUMO-PRODUCTO URBANO

KARINA GARDUÑO MAYA*

INTRODUCCIÓN

La infraestructura aeroportuaria es uno de los factores más representativos del progreso económico de las ciudades, ya que, por un lado, en la etapa de construcción se crean fuentes de empleo, se impulsa el flujo de insumos asociados a material de la construcción y se inyectan grandes montos de inversión, esta etapa es un proceso más focalizado a los impactos regionales del sitio donde se implementará la obra. Y, por otro lado, en la etapa de operación se desarrollan economías de aglomeración asociadas a la generación de clústeres de servicios tanto dentro como fuera del aeropuerto, esta etapa representa un proceso más dinamizador pues no sólo se generan impactos económicos en el sitio de implementación, sino también en aquellos con los que se practican las conexiones aeroportuarias, sean de pasajeros o mercantiles.

Por ello, el principal objetivo de esta investigación es identificar cuáles serán los principales impactos económicos que se generarán con la implementación del aeropuerto internacional Felipe Carrillo Puerto (AIFCP) en la ciudad del mismo nombre al 2030, el cual es un proyecto del gobierno de Andrés Manuel López Obrador

* Académica de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <k_garmay@iiec.unam.mx>.

La autora agradece a Ana Rocío López Acosta, prestadora de servicio social del programa "Estimación prospectiva de datos económicos, poblacionales y de medio ambiente para las ciudades mexicanas 2020-2040", clave 2023-12/40-2923 de la UNAM, por el apoyo en la descarga de datos.

y cuya inauguración se dio en diciembre de 2023. Para la estimación de los impactos económicos se propone un modelo de insumo-producto urbano, apoyado con un modelo de prospectiva que permita extender las condiciones económicas de Tulum hacia el 2030, teniendo como resultado los principales impactos generales en términos de producción, valor agregado, empleo, remuneraciones e impuestos.

ANTECEDENTES DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL FELIPE CARRILLO PUERTO

De acuerdo con el sitio *web* oficial del AIFCP, este comenzó sus operaciones en diciembre de 2023. Se trata de la construcción en el municipio de Felipe Carrillo Puerto de un aeropuerto, que se proyecta como el segundo aeropuerto más grande de la península de Yucatán, y donde también se contará con una base aérea militar para fortalecer la seguridad del espacio aéreo nacional [AIT, 2023].

La vigilancia del espacio aéreo en la frontera sureste es de vital importancia, pues de ello depende atender oportunamente situaciones de emergencia por afectaciones de desastres naturales, como:

transporte de personal, evacuación de heridos y damnificados, transporte de carga, despensas, artículos de primera necesidad, así como acciones de búsqueda y rescate; todo esto derivado de que "no existe infraestructura aeroportuaria en la Riviera Maya capaz de soportar eventos hidrometeorológicos graves que permitan la atención prioritaria de la población" [Vázquez, 2022: 3].

Al igual que el aeropuerto internacional Felipe Ángeles en Santa Lucía, el AIFCP —también denominado aeropuerto internacional de Tulum (AIT)— se encuentra a cargo de la Secretaría de la Defensa Nacional, cuenta con una inversión de 3 200 millones de pesos (mdp), con la promesa de atender anualmente a seis millones de pasajeros y un despliegue de 32 000 operaciones, lo cual lo convertiría en el segundo aeropuerto más importante de la Península de Yucatán, después del aeropuerto internacional de Cancún (AIC) [Osegueda, 2023].

De esta manera, el AIT busca desahogar la saturación del AIC, además de que, en conjunto con la construcción del Tren Maya, se pretende la generación de una red de transporte masivo en el sureste mexicano. La infraestructura del AIT contará con trece posiciones para aeronaves comerciales nacionales e internacionales, una plataforma para aviación general y otra para aviación ejecutiva, así como un hangar de resguardo. Se proyecta que el 75 % de los pasajeros sean provenientes del extranjero [Forbes, 2023].

ASPECTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

La importancia de las infraestructuras en el desarrollo regional

El progreso de las ciudades y regiones depende sustancialmente de la infraestructura, como el transporte, las comunicaciones, los servicios de energía, agua, vivienda, educación, salud, la recreación, entre otras. En cada región o ciudad, los requerimientos de infraestructura son diferentes, según las actividades económicas y las dinámicas regionales.

El fortalecimiento de la infraestructura de transporte se vuelve esencial para el buen funcionamiento de las regiones, pues permite conectar los sitios más importantes, como las ciudades, con sus áreas de influencia.

Algunos aspectos teóricos sobre el desarrollo regional y su vinculación con la infraestructura se encuentran en Hirschman [1958], quien destaca que el capital social es necesario para el progreso económico, pues se suscitan flujos de inversión motivados por actividades productivas estratégicas. Stöhr [1987] plantea que el modelo económico se modifica de acuerdo con los cambios en la innovación, el empleo, el dinamismo y la identificación entre regiones desarrolladas y atrasadas respecto a este último punto, Nijkamp [1986] menciona que las disparidades regionales deben analizarse en función de los objetivos de desarrollo regional. Hirschman [1958] y Bielh [1989] coinciden en que —desde la teoría del crecimiento desequilibrado— el capital social es un complemento del capital productivo, por lo que la infraestructura puede ser un medio para manejar las disparidades regionales.

Así, la infraestructura representa un gran potencial en el desarrollo regional, pues, de acuerdo con Vázquez Barquero [1988], sus efectos económicos se reflejan en incrementos en la capacidad productiva regional. En este sentido, Bielh [1980], Nijkamp [1986] y Rietveld [1989] coinciden en que las características de la infraestructura como factor potencial contienen un alto grado de: 1) publicidad, 2) inmovilidad (esto debido a que los costos de la movilidad espacial de las instalaciones serían muy elevados), 3) indivisibilidad (los costos de la separación del capital público serían muy altos), 4) no sustentabilidad (en términos de la transformación de infraestructura, los gastos serían muy altos), y 5) monovalencia (si la infraestructura es menos especializada, entonces habrá mayores costos).

Así, las infraestructuras, también llamadas capital social, resultan ser un determinante del desarrollo regional y en el diseño de política regional, pero esto puede contener distintos efectos, los cuales están condicionados por los procesos de aglomeración, donde las áreas más densas son las más favorecidas [Bielh, 1989]. Si la infraestructura es eficiente, permitirá disminuir el costo de las economías

con mayor rezago, lo que propicia un efecto positivo en la economía regional [Urbano, 2005]. De esta manera, la infraestructura —en ciertos casos— contribuye a compensar las diferencias geográficas, lo que aumenta el grado de aglomeración, y propiciar cambios favorables en la estructura económica de una región.

La importancia de las infraestructuras aeroportuarias para las ciudades y regiones

Las ciudades son nodos de desarrollo local, regional y nacional, pero esto dependerá de la dotación de infraestructura con la que cuenten [Garza, 2008]. Es decir, la infraestructura genera externalidades positivas asociadas a efectos económicos y espaciales. Los primeros se refieren a la reducción de los costos de operación en el conjunto de actividades económicas y posibilitan un mejor grado de especialización productiva en las regiones. Mientras que los segundos hacen alusión a las economías de aglomeración y a los procesos de urbanización condicionados por las unidades económicas [Urbano, 2005].

Sin embargo, las ciudades son diferentes, y su demanda de infraestructura también lo es, lo cual está en función de los aspectos fisiográficos del territorio y del tamaño poblacional. Por ejemplo, los requerimientos de infraestructura de una megaciudad no son los mismos que los de una ciudad de menor tamaño, pues en la primera se solicitarán sistemas de transporte y comunicaciones más sofisticados y amplios, en cambio, en las ciudades de menor tamaño, las demandas de infraestructura pueden encaminarse más a la mejora de servicios de vivienda, educación, salud, sistemas de alcantarillado, suministro de electricidad, entre otros [Hernández Mota, 2018].

Para determinar el potencial de desarrollo que propician las infraestructuras, es necesario distinguir entre su tipo y la escala espacial, es decir, si es intrarregional, interregional y, en algunos casos, internacional, puesto que, por los efectos, pueden trascender los límites regionales, como es el caso de los aeropuertos. Si una región no cuenta con su propio aeropuerto, esto puede favorecer que diferentes sitios y regiones se beneficien de tener un aeropuerto cercano [Rietveld y Nijkamp, 1992], no obstante, sus desventajas se asocian con los altos costos y las restricciones en términos de traslado mercantil [Polyzos y Tsiotas, 2020].

El concepto de “aeropuerto ciudad” o “aerotrópolis” describe la subregión del aeropuerto como un espacio urbano y generador de empleos en los sitios próximos al mismo; esto se origina por la atracción de las unidades económicas a la vecindad con el aeropuerto, para aprovechar el acceso a los servicios aeroportuarios, a los proveedores, a los consumidores y a los empleadores. De acuerdo con Xia y Li [2006, citados en Wang y Hong, 2011: 277] las principales características de las ciudades aeropuerto son:

- 1) Aeropuerto orientado: el aeropuerto funciona como el núcleo en la ciudad y tiene un impacto significativo en las operaciones industriales, uso de suelo y en el medio ambiente.
- 2) Clústeres industriales: hay un gran número de actividades dependientes de las operaciones aeroportuarias, así las actividades tienden a *clusterizarse*.
- 3) Gradiente espacial: las actividades con diferentes intensidades de utilización se concentran a diferentes distancias al aeropuerto.
- 4) Eficiencia de mercado: la proximidad al aeropuerto promete un flujo de negocios y tránsito.
- 5) Accesibilidad global: las redes globales de transporte aéreo superan las barreras geográficas, donde la mejor accesibilidad es la preferida de las corporaciones multinacionales.
- 6) Tecnología: su papel es de vital importancia para el flujo de carga, de pasajeros, las instalaciones aeroportuarias y el ambiente.

Los aeropuertos son más que sólo un medio de transporte, funcionan también como infraestructura complementaria que se demanda por el aumento del flujo de pasajeros, actividades logísticas y actividades que no necesariamente se asocian de forma directa con aquéllos. Esto sugiere que, en la mayoría de los casos, la inversión aeroportuaria estimula el crecimiento económico más que otro tipo de transporte, pero también depende de la historia económica y de los atributos geográficos de las regiones [Cidell, 2015].

Para Montalvo [1998], existen dos problemáticas en el análisis de los impactos de la infraestructura aeroportuaria. La primera señala cuánta actividad económica nueva o adicional se genera con el aeropuerto y cuánta puede existir sin él, y la segunda trata sobre la transferibilidad o el desplazamiento, es decir, cuánto de la actividad económica es nueva y cuánta se ha movido hacia otra localización.

En tanto que, Sonnenburg y Braun [2017] plantean que, si la infraestructura es de alta calidad y tiene propiedades atractivas para los operadores aeroportuarios, entonces se pueden derivar demandas relacionadas con los requerimientos de oficinas, almacenes y espacios comerciales, que propicien la concentración espacial de crecimiento, densificación y diversificación de las actividades económicas, dentro y fuera del aeropuerto.

Por lo que los aeropuertos contienen importantes beneficios regionales, ya que

hay una relación recíproca entre el desarrollo de un aeropuerto y el crecimiento económico regional. Por un lado, los operadores de aeropuertos invierten estratégicamente en infraestructura de aviación y en instalaciones comerciales,

generando trabajos en aeropuertos y en el área metropolitana. Y por el otro, la expansión de aeropuertos es también resultado del crecimiento económico y de los intercambios de larga distancia, pues la demanda para transporte aéreo es positivamente asociada al crecimiento regional de actividades económicas [Sonnenburg y Braun, 2017: 4, traducción propia].

REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE LAS MATRICES DE INSUMO-PRODUCTO REGIONALES

El modelo de insumo-producto muestra las transacciones productivas de las actividades económicas mediante un arreglo matricial, que incluye los procesos de oferta-demanda y los principales agregados macroeconómicos. Sin embargo, el modelo tradicional muestra un agregado nacional, en el que se asume el desempeño de los productores individuales de las diversas regiones, pero no define la estructura productiva entre las diferentes regiones.

Por lo que es preciso el diseño de una matriz de insumo-producto regional (MIPR) que especifique las características de la estructura económica de una región. Dentro de la literatura se encuentran diversos esfuerzos para elaborar una MIPR con técnicas basadas en la estimación de coeficientes de localización de Flegg y Weber [1997]. Para el caso de México se tienen los trabajos de Germán [2000], con la regionalización de una matriz de insumo-producto para Nuevo León, y Fuentes [2003, 2005], Fuentes y Brugués [2001], Fuentes y Sastré [2001], Fuentes, Brugués y González [2018], quienes plantean métodos de construcción de las MIPR para aplicación en los estados de la frontera norte y para Baja California Sur. También está la revisión histórica de Aroche [2013] bajo una perspectiva general de las aplicaciones para México.

Entre los trabajos más destacados está el de Dávila [2015], en el que se formulan matrices regionales para México, al tomar como casos de estudio las regiones del noreste, golfo-sureste, altiplano centro-norte, centro y sur del país, las cuales fueron planteadas por Bassols Batalla [1979], así como las investigaciones de Dávila [2002] y de Dávila y Valdés [2013] con aplicaciones para Jalisco y Coahuila.

Sin embargo, la mayoría de estos trabajos por lo general utilizan el método *top-down* (de arriba hacia abajo), es decir que utilizan coeficientes de localización para distribuir los agregados nacionales hacia la región de estudio. En este sentido, lo ideal sería utilizar el enfoque *bottom-up* (de abajo hacia arriba), lo que proporciona información real en el ámbito local. Lamentablemente, al menos para el caso de México, no es posible aplicar este enfoque de manera estricta, por lo

que aplicación aproximada es el enfoque *bottom-up* híbrido, que permite el uso de variables disponibles en el ámbito local y las combina con estimaciones de variables agregadas en el ámbito nacional y su distribución en el ámbito local. Algunos esfuerzos se encuentran en Asuad [2019], Asuad y colaboradores [2018 y 2016] y Garduño [2021].

De igual forma, para el caso mexicano no hay estudios que profundicen en la realización de matrices de insumo-producto urbano, es decir, con aplicaciones en el ámbito de ciudad. Esto se debe a las complejidades de la disponibilidad y el tratamiento de la información en el ámbito local. Por ello, este estudio representa un esfuerzo por explorar los datos en el ámbito urbano y su combinación con los modelos de prospectiva económica.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La medición de impactos económicos se puede realizar con la matriz de insumo-producto urbano, en este caso para Tulum. Sin embargo, hay que considerar que el modelo de insumo-producto es estático, por lo que sólo se pueden hacer simulaciones de corto plazo. Para resolver el tema de las estimaciones en el largo plazo, se tienen que utilizar modelos auxiliares para su proyección.

De esta forma, la estrategia metodológica sigue tres etapas: 1) elaboración de la matriz de insumo-producto urbano para Tulum (MIPU-Tulum), 2) diseño del modelo de prospectiva económica, y 3) medición de los impactos económicos de corto y largo plazos.

Elaboración de la matriz de insumo-producto urbano para Tulum

El modelo de insumo-producto urbano sigue la estructura de un modelo regional, y éste, a su vez, la del modelo nacional. Es decir, las identidades y los principios contables permanecen.

Para distinguir el modelo urbano del regional (r) y a su vez del modelo nacional (n), se utiliza el supraíndice u como indicativo de la ciudad, y se mantiene el subíndice i para representar el sector. De tal forma que el valor de la producción del sector i en la ciudad u , se define por:

$$X^r = [x_i^u]$$

Y el vector de demanda final de la ciudad se define por:

$$Y^u = [C_i^u + G_i^u + I_i^u + E_i^u]$$

Donde:

C_i^u = valor de la producción de la ciudad vendida del sector i como bien de consumo a los residentes

G_i^u = valor de la producción de la ciudad que se vende al sector público

I_i^u = valor de la producción de la ciudad vendida del sector i como bien de inversión a los empresarios residentes

E_i^u = valor de la producción de la ciudad del sector i exportada al resto del mundo

Los componentes de la MIPU-Tulum tienen una elaboración propia, es decir, se estiman los coeficientes de la matriz de transacciones para Tulum, los componentes de demanda final, los componentes de valor agregado y el pago a los factores productivos.

La MIPU-Tulum se estima esencialmente mediante los coeficientes de Flegg y Webber [1997], se trata de coeficientes de localización (FLQ) que en este caso ajustan las proporciones sectoriales del proceso de demanda intermedia hacia el tamaño de la ciudad. Su planteamiento formal es:

$$FLQ_{ij} = CLQ_{ij} * \lambda^\delta$$

Donde:

$$CLQ_{ij} = \frac{\frac{P_i^u}{P_i^n}}{\frac{P_j^u}{P_j^n}}$$

P_i^u = es el producto en el sector i en la ciudad u

P_i^n = es el producto en el sector i a nivel nacional

P_j^u = es el producto en el sector j en la ciudad u

P_j^n = es el producto en el sector j a nivel nacional

$$\lambda^\delta = \log_2 \left(1 + \frac{P_i^u}{P_i^n} \right)^\delta$$

P_i^u = es el producto en el sector i en la ciudad u

P_i^n = es el producto en el sector i a nivel nacional

El valor delta se estima con base en Tohmo [2004] como:

$$\delta = \frac{\log \left[\frac{P_i^u}{P_i^n} \right]}{\log \left[\log_2 \left(1 + \frac{P_i^u}{P_i^n} \right) \right]}$$

Estos coeficientes pueden estimarse tomando como referencia las variables de producción bruta total, valor agregado o empleo.

Diseño del modelo de prospectiva económica para la reproducción de las variables macroeconómicas asociadas a la MIPU-Tulum

Con los modelos de prospectiva económica es posible simular el comportamiento de las variables mediante el diseño de escenarios futuros. La MIPU-Tulum, al tratarse de un modelo de insumo-producto estático, no permite —por sí mismo— la proyección de variables económicas en el largo plazo.

En este sentido se propone un modelo de prospectiva económica basado en el análisis histórico de las variables, para estudiar su evolución y determinar los patrones de crecimiento por medio de su análisis tendencial. Aunque hay una gama de modelos de prospectiva (desde la econometría, modelos basados en agentes o en redes neuronales, entre otros), para cumplir con los objetivos del presente capítulo se propone el diseño de un modelo de prospectiva que genere proyecciones en los datos de entrada, o sea, en las variables principales del modelo de insumo-producto urbano.

De esta manera, una vez proyectadas las variables, pueden sustituirse en el modelo de insumo-producto para obtener el cambio hacia el 2030. Esto quiere decir que se tendría la MIPU-Tulum inicial para el año 2018, y con las proyecciones de las variables de entrada es posible generar una MIPU-Tulum para el año 2030. Así, pueden simularse los impactos económicos hacia ese año. El esquema del modelo de prospectiva sigue las fases: 1) definición de las variables de entrada, 2) estimación de las tasas de crecimiento media anuales, 3) estimación de medias móviles simples, 4) estimación de la tendencia de las variables hacia 2030 a partir de las medias móviles y 5) evaluación de las variables de entrada al 2030 en la MIPU-Tulum.

Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto miden el cambio en la demanda final respecto a una variable de interés generado en los diferentes sectores económicos. Formalmente, se parte de la matriz de requerimientos (A):

$$A = I - T$$

Donde:

A = matriz de requerimientos

I = es la matriz identidad

T = es la matriz de transacciones (insumo-producto)

Se calcula la matriz inversa de Leontief. $(I - A)^{-1}$ donde I es la matriz identidad y A es la matriz de requerimientos.

De tal manera que el indicador de impacto resulta de multiplicar el vector de la variable de interés por la matriz inversa. El resultado es un multiplicador que permite dimensionar el cambio en la demanda final:

$$Imp = (I - A)^{-1} * V$$

Donde: V es el vector con la variable de interés.

Para esta investigación se calculan los indicadores para las variables de producción, empleo, valor agregado, remuneraciones e impuestos.

RESULTADOS

Se construyeron las matrices de insumo producto urbano para 2018 y 2030. La primera representa una base con los datos más recientes hasta el momento [Inegi, 2018]. A partir del 2018 se estiman las variables y se proyectan hacia el 2030, con lo que se conformó la matriz de insumo-producto 2030. Se llevó a cabo un desglose en el ámbito subsector de actividad (tres dígitos de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte [Inegi, 2023]). Al tratarse de insumo-producto urbano, las actividades económicas para el caso de Tulum son específicas, por lo que sólo se consideraron aquellos subsectores donde hay presencia de actividad económica para el 2018, en este caso se obtuvieron 30 subsectores de actividad (cuadro 1).

Cuadro 1
Tulum. Subsectores de actividad económica, 2018

<i>Subsector</i>
311 - Industria alimentaria
315 - Fabricación de prendas de vestir
321 - Industria de la madera
323 - Impresión e industrias conexas
337 - Fabricación de muebles, colchones y persianas
431 - Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
433 - Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca
434 - Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho
435 - Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general
461 - Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
462 - Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales
463 - Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado
464 - Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud
465 - Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal
466 - Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados
467 - Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
468 - Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes
487 - Transporte turístico
522 - Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
531 - Servicios inmobiliarios
532 - Servicios de alquiler de bienes muebles
541 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
611 - Servicios educativos
712 - Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
713 - Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
721 - Servicios de alojamiento temporal
722 - Servicios de preparación de alimentos y bebidas
811 - Servicios de reparación y mantenimiento
812 - Servicios personales
813 - Asociaciones y organizaciones

Fuente: elaboración propia con base en el SCIAN y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

Como se puede apreciar en el cuadro 1, la mayor parte de las actividades que sobresalen para Tulum corresponden al giro comercial y a los servicios relacionados con el transporte y de actividades turísticas. En términos de los componentes de demanda, las transacciones intermedias reportan un mayor volumen en 2018

que en 2030, esto se explica porque se asume que las actividades desglosadas en el cuadro 1 serán las mismas para el 2030; sin embargo, los cambios en la producción y la adopción de nuevas tecnologías pueden propiciar una menor demanda intermedia de insumos. No obstante, el volumen de la demanda final tiene una variación muy pequeña (0.99 %), con lo cual se puede asumir un escenario de tendencia de estabilidad en los patrones de consumo (cuadro 2).

El consumo privado tiene una variación del 0.21 %, lo que también puede explicarse por ligeros cambios en las preferencias de consumo, factores demográficos y cambios en el poder adquisitivo. En tanto que, el consumo de gobierno presenta un incremento del 16.2 %, que puede reflejar futuras decisiones políticas en las que se decida un aumento importante en el gasto público para proporcionar más servicios en Tulum. También hay cambios importantes en la formación bruta de capital fijo, atribuible al incremento de infraestructura futura necesaria para estimular la economía de Tulum, así como también en la balanza comercial, se espera un incremento tanto en el nivel de exportaciones como de importaciones (cuadro 2).

Respecto a los componentes de valor agregado, la disminución en el valor bruto de la producción y, por ende, en los usos de origen nacional, puede presentar una fuerte dependencia del uso de insumos importados. También hay cambios importantes en los impuestos sobre los productos, los cuales pueden responder a cambios en políticas fiscales y de estructura de impuestos, esto también lleva a un incremento en los subsidios. Por otro lado, la disminución en el sueldo de los asalariados puede explicarse por futuros cambios en la estructura laboral, automatización en ciertos giros y cambios en la distribución de los ingresos (cuadro 3).

Cuadro 2
Tulum. Componentes de demanda intermedia y demanda final, 2018-2030
(millones de pesos a precios constantes de 2013)

<i>Rubro</i>	<i>2018</i>	<i>2030</i>
Demanda Intermedia	8 465.44	3 275.07
Demanda final	3 275.07	3 307.35
Consumo privado	6 883.89	6 869.42
Consumo de gobierno	1 229.59	1 427.76
Formación bruta de capital fijo	345.45	2 718.08
Variación de existencias	-	-
Exportaciones de bienes y servicios	4 171.93	6 366.16
Importaciones totales por producto	9 355.79	14 074.06
Valor bruto de la producción	11 740.51	6 582.42

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

Cuadro 3
Tulum. Componentes de valor agregado, 2018-2030
(millones de pesos a precios constantes de 2013)

<i>Rubro</i>	<i>2018</i>	<i>2030</i>
Valor bruto de la producción	11 741	6 582
Usos de origen nacional	8 465	3 275
Impuestos sobre los productos	3	108
Subsidios a los productos	2	5
Impuestos sobre los productos, netos	2	103
Usos de origen nacional (total a precios comprador)	8 464	3 172
Valor agregado bruto	3 275	3 307
Producción de la economía total a precios básicos	11 739	6 479
Producto interno bruto	3 273	3 204
Valor agregado bruto a precios básicos	3 275	3 307
Remuneración de los asalariados	405	169
Sueldos y salarios	391	156
Salarios	336	141
Sueldos	55	15
Contribuciones sociales efectivas de los empleadores	28	5
Contribuciones sociales imputadas de los empleadores	14	13
Impuestos netos de subsidios sobre la producción	107	-0
Impuestos que gravan la actividad	108	1
Menos: subsidios	0	1
Excedente bruto de operación	2 763	3 139
Producción	11 739	6 479

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

La variación del 13.6 % en el excedente bruto de operación puede sugerir un incremento en la rentabilidad empresarial, dado un determinado nivel de eficiencia operativa, modificaciones en la estructura de costos y en las condiciones del mercado (cuadro 3).

Mientras que la estructura de puestos de trabajo sugiere cambios importantes, de manera general, el número de puestos de trabajo se incrementa en 92 %, lo cual puede deberse a la expansión de determinados sectores. No obstante, los puestos de trabajo dependientes de la razón social presentan una disminución del 22 %, lo cual puede explicarse a cambios en la estructura empresarial y de organización en los trabajos (cuadro 4).

La estructura ocupacional muestra diversas variaciones, por ejemplo, la disminución del 17 % en obreros y técnicos, del 44 % en empleados y del 35 % en propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados sugiere cambios en la composición sectorial, que puede deberse a la reducción de puestos de trabajo en

Cuadro 4
Tulum. Estructura de puestos de trabajo, 2018-2030

<i>Rubro</i>	<i>2018</i>	<i>2030</i>
Puestos de trabajo	15 744	30 287
Puestos de trabajo dependientes de la razón social	9 418	7 346
Puestos de trabajo remunerados	7 839	6 320
Obreros y técnicos	7 230	5 983
Empleados	609	337
Propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados	1 579	1 026
Personal no dependiente de la razón social	6 326	22 941
Personal suministrado por otra razón social	6 225	22 858
Personal por honorarios o comisiones sin sueldo	101	83

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

sectores tradicionales, y así transitar a una automatización de funciones, incluso en actividades de tipo administrativo (cuadro 4).

El futuro del aeropuerto de Tulum está estrechamente ligado a la funcionalidad de la península de Yucatán, es decir, al desenvolvimiento de la propia ciudad, su crecimiento en términos económicos, poblacionales y territoriales, así como por las operaciones del Tren Maya y por las actividades en el aeropuerto de Cancún. Para la medición de impactos de largo plazo se estimaron tres escenarios:

- 1) *Sin inversión*: es decir, que simule que el aeropuerto internacional de Tulum jamás se construyó. La importancia de esta simulación radica en fijar un punto de referencia para analizar la magnitud de la influencia del aeropuerto en la ciudad.
- 2) *Escenario 2030 E1*: simula la implementación del aeropuerto y supone hacia el 2030 un incremento del 20 % de inversión en términos de mantenimiento y despliegue de servicios aeroportuarios. La importancia de esta simulación radica en que, si las condiciones macroeconómicas son favorables, entonces, el aeropuerto puede apuntarse como un motor de crecimiento y desarrollo urbano.
- 3) *Escenario 2030 E2*: también simula la implementación del aeropuerto, sin embargo, se asume una contracción en la demanda agregada del 20 % por motivos macroeconómicos, y también se asume que el funcionamiento de este nuevo aeropuerto requerirá mantenimiento y despliegue de servicios aeroportuarios.

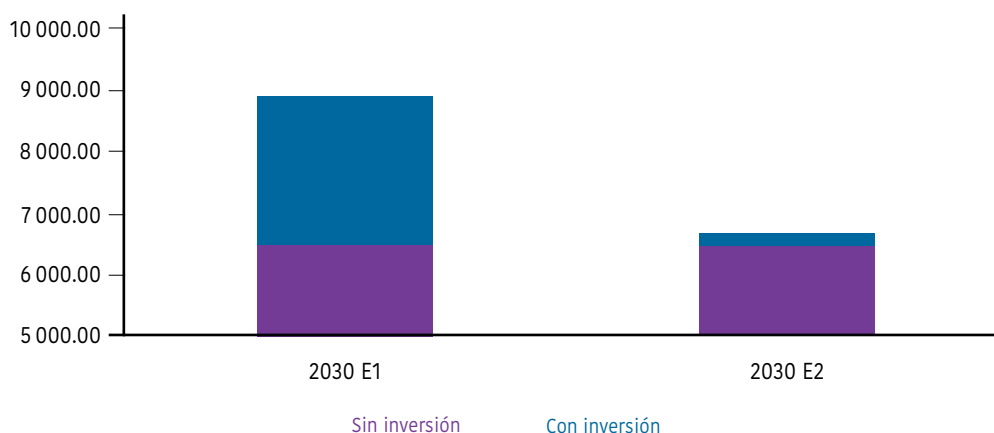
Las actividades económicas en las que se simularon los cambios en la demanda final en función de su importancia en la economía de Tulum, fueron: 431-

Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, 461-Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, 462-Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales, 467-Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios, 468-Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, 487-Transporte turístico, 531-Servicios inmobiliarios, 532-Servicios de alquiler de bienes muebles, 713-Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos, 721-Servicios de alojamiento temporal, 722-Servicios de preparación de alimentos y bebidas, y 811-Servicios de reparación y mantenimiento.

En el largo plazo, la producción total refleja la generación de insumos para las actividades aeroportuarias y la consolidación de servicios dentro y fuera del aeropuerto. En un escenario donde no se hubiese implementado el aeropuerto internacional de Tulum, la producción total hacia 2030 se estima en 6 479.49 mdp (a precios constantes de 2013). Sin embargo, en un escenario con condiciones macroeconómicas favorables, 2030 E1, la producción asciende a 8 902.82 mdp, lo que equivale a un incremento de 2 423.34 mdp, es decir, del 37.4 % (gráfica 1). En contraste, en un escenario con el AIT, pero en condiciones macroeconómicas desfavorables, el incremento apenas es del 4 %, equivalente a 229.09 mdp (gráfica 1).

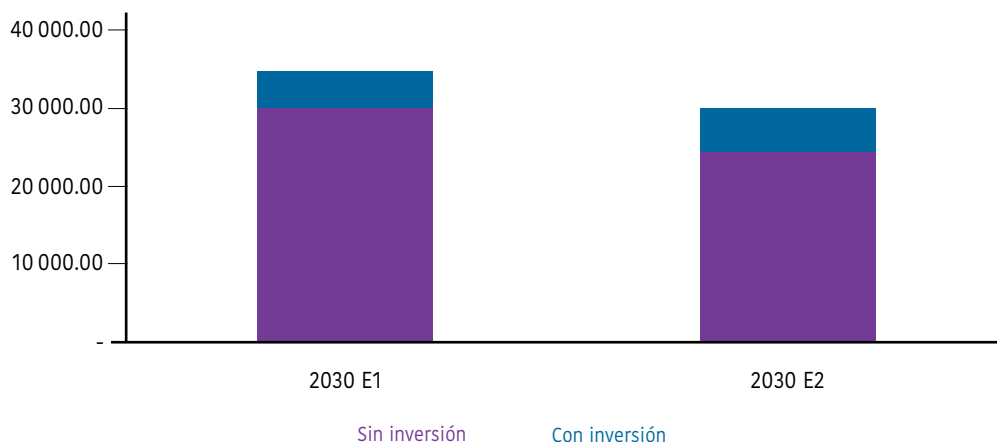
En el caso del empleo, en un escenario tendencial se estiman 30 287 empleos en la economía total de Tulum. En un escenario con el AIT operando y con condiciones macroeconómicas favorables se estiman 4 471 empleos adicionales, que representan un incremento del 14.76 %. A diferencia de un escenario con operacio-

Gráfica 1
Tulum. Producción total en la etapa de operación del aeropuerto internacional, escenarios hacia el 2030 (millones de pesos a precios constantes de 2013)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

Gráfica 2
Tulum. Empleo total en la etapa de operación del aeropuerto internacional, escenarios hacia el 2030

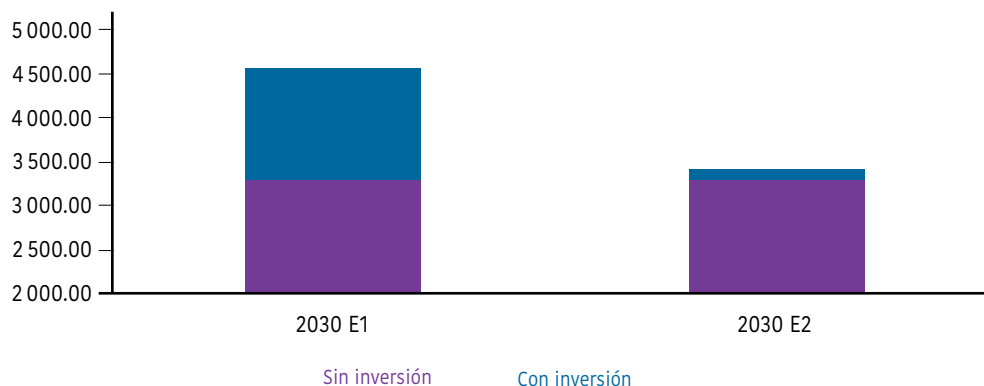


Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

nes con el AIT, pero en condiciones poco favorables, se estima una disminución de 5 936 empleos, es decir del 19.6 %, con lo que quedan 24 350 empleos totales en la economía de Tulum (gráfica 2).

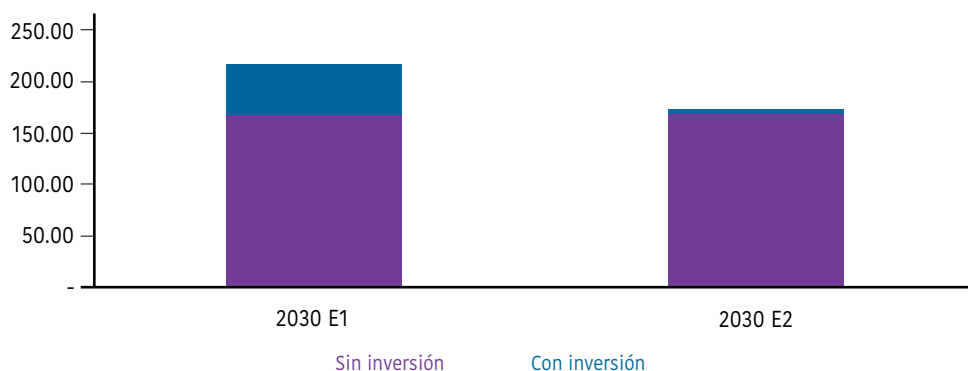
En el caso del valor agregado, en el escenario tendencial se estima un valor de 3 307.35 mdp (a precios constantes de 2013), con el aeropuerto operando el valor se incrementa a 4 567.48 mdp, es decir, del 38.1 %, asumiendo condiciones

Gráfica 3
Tulum. Valor agregado total en la etapa de operación del aeropuerto internacional, escenarios hacia el 2030 (millones de pesos a precios constantes de 2013)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

Gráfica 4
Tulum. Remuneraciones totales en la etapa de operación del aeropuerto internacional, escenarios hacia el 2030 (millones de pesos a precios constantes de 2013)

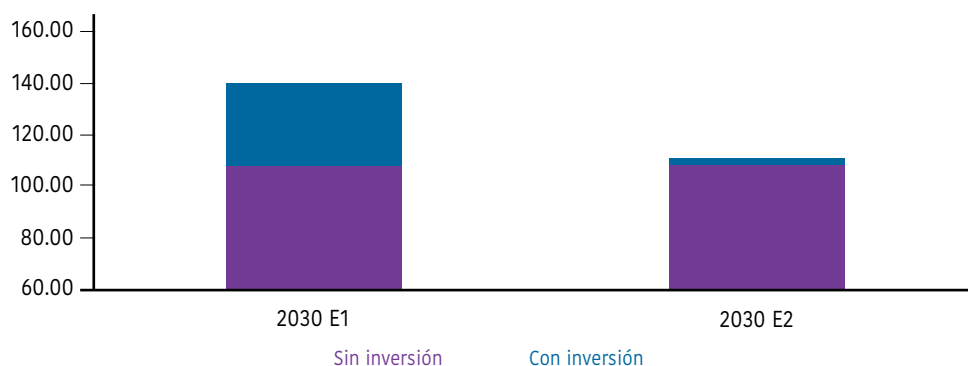


Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

favorables en la economía. En caso contrario, con operaciones del AIT, pero en condiciones desfavorables, el incremento apenas es de 116.95 mdp, es decir, del 3.5 % (gráfica 3).

Para el caso de las remuneraciones totales, en un escenario tendencial se proyecta un valor para el 2030 de 168.60 mdp (a precios constantes de 2013), con el aeropuerto en operaciones y bajo condiciones económicas favorables, las remuneraciones se incrementan a 217.21 mdp, lo que muestra un incremento del 28.8 %, mientras que en condiciones desfavorables el incremento apenas es del 2.6 % con 4.54 mdp (gráfica 4).

Gráfica 5
Tulum. Impuestos totales en la etapa de operación del aeropuerto internacional, escenarios hacia el 2030 (millones de pesos a precios constantes de 2013)



Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Cuentas Nacionales y Censos Económicos [Inegi, 2018, 2020, 2023].

En lo referente a los impuestos totales, el escenario tendencial muestra una proyección de 107.09 mdp (a precios constantes de 2013), con las operaciones del AIT y bajo condiciones macroeconómicas favorables se proyecta un valor de 139.9 mdp, equivalente a un incremento del 30 %; en contraste, con un escenario poco favorable, se da un incremento muy pequeño del 2.6 % (gráfica 5).

CONCLUSIONES

A lo largo de la presente investigación se trató la importancia de la infraestructura aeroportuaria en el desarrollo económico. La construcción y operación de infraestructuras aeroportuarias, como el AIFCP, desempeñan un papel crucial en el desarrollo económico de las ciudades del sureste mexicano, pues generan empleo y son un atractivo para las inversiones, tanto en la fase de construcción como de operación. Con ello se propician economías de aglomeración dentro y fuera del aeropuerto.

Se cumplió el objetivo principal de la investigación, pues se identificaron los principales impactos económicos del AIT hacia el 2030. Se diseñó un modelo de insumo-producto urbano, que resalta las principales actividades económicas en la ciudad de Tulum, el cual consta de una matriz de insumo-producto urbano para el 2018 y otra con proyección de las variables económicas para el 2030.

También se diseñó un modelo de prospectiva económica basado en el análisis histórico de las variables, se simulaban escenarios futuros: uno de forma tendencial que no considera la construcción del aeropuerto, otro escenario bajo el supuesto de un incremento del 20 % con el AIT operando y condiciones favorables, y uno más con una contracción del 20 % con el AIT operando y bajo condiciones macroeconómicas poco favorables.

Entre los resultados más sobresalientes se encuentra que, en condiciones favorables, las operaciones aeroportuarias hacia 2030 propiciarán que la producción total se incremente en un 37.4 %, el empleo en un 14.7 %, el valor agregado en un 38.1 %, las remuneraciones en un 28 % y los impuestos en un 30 %. En contraste, con un escenario desfavorable, se esperaría una disminución del 19 % en empleos, un incremento muy pequeño en valor agregado del 3.5 %, remuneraciones con un 2.6 % y los impuestos totales del 2.6 %. Estos resultados sugieren que el AIT puede desempeñarse como un motor económico significativo, no sólo para Tulum sino para sus áreas de influencia.

Es importante no perder de vista que el éxito futuro del AIT está estrechamente relacionado con el desarrollo de la península de Yucatán, el crecimiento económico, el crecimiento poblacional, la expansión territorial de la ciudad, las operaciones del Tren Maya e incluso el buen manejo de operaciones del Aeropuerto de Cancún.

Algunos ejes estratégicos para el desarrollo de Tulum a partir de las operaciones del AIT pueden ser la inversión en infraestructuras de transporte, como carreteras y transporte público, que puedan conectar a las localidades desde el Tren Maya al aeropuerto; también es necesaria la inversión en tecnologías para el uso de energías renovables. Otro aspecto muy importante es el manejo turístico, en particular por el cuidado del medio ambiente, ya que este sector, si bien incrementa determinados tipos de actividades económicas, también trae consigo generación de residuos. Por último, debe atenderse la generación de apoyos para promover programas educativos que permitan la formación técnica para empleos locales, en especial los asociados a tecnología y servicios relacionados con las operaciones aeroportuarias.

REFERENCIAS

- AIT [2023], "Aeropuerto Internacional de Tulum", Gobierno de México, <<https://cutt.ly/Vrpn50FF>>.
- Aroche Reyes, F. [2013], "La investigación sobre el modelo insumo-producto. Orígenes y tendencias", *Estudios Económicos*, 28 (2): 249-264.
- Asuad Sanén, N. E. [2019], *Insumo-producto regional. Teoría, metodología, técnicas y estudios de casos*, México, UNAM-Facultad de Economía.
- Asuad Sanén, N. E. y Sánchez Gamboa, J. M. [2016], "A methodological proposal for the construction of a regional input-output matrix using a bottom-up approach and its statistical assessment", *Investigación Económica*, octubre-diciembre, LXXV (298): 3-56.
- Asuad Sanén, N. E., Vázquez Ruiz, C. y Quiñones Luna, E. [2018], "El caso de la industria automotriz de la Región Centro Norte: un enfoque espacial de insumo-producto regional", J. Callicó López y E. J. González Robles(coords.), *Estudios regionales. Un enfoque de insumo-producto*, Jalisco, Universidad de Guadalajara: 93-122.
- Bassols Batalla, Á. [1979], *Geografía, subdesarrollo y regionalización. México y el Tercer Mundo*, México, Nuestro Tiempo.
- Biehl, D. [1989], "El papel de la infraestructura en el desarrollo regional", Ministerio de Economía y Hacienda, *Política regional en los años 90*, Madrid, Secretaría de Estado de Hacienda: 401-432.
- Cidell, J. [2015], "The role of major infrastructure in subregional economic development: an empirical study of airports and cities", *Journal of Economic Geography*, 15: 1125-1144, <<https://cutt.ly/Drpn6Wqz>>.
- Dávila Flores, A. [2002], "Matriz de insumo-producto de la economía de Coahuila e identificación de los flujos intersectoriales más importantes", *Economía Mexicana*, XI-(1): 79-162.

- Dávila Flores, A. (coord.) [2015], *Modelos interregionales de insumo-producto de la economía mexicana*, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Dávila Flores, A. y Valdés Ibarra, M. [2013], "Jalisco: Modelos de producción de insumo-producto. Años 2003 y 2008", *EconoQuantum*, 10-(2): 99-133.
- Flegg, A. T. y Webber, C. [1997], "On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: reply", *Regional Studies*, 795-805.
- Forbes [2023], "Nuevo aeropuerto de Tulum se inaugurará en diciembre, reitera AMLO", *Forbes México*, <<https://cutt.ly/Xrpmqqs>>.
- Fuentes, N. A. [2005], "Construcción de una matriz regional de insumo-producto", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 36-(140): 89-112.
- Fuentes, N. A. [2003], *Matrices de insumo-producto de los estados fronterizos del norte de México*, México, Plaza y Valdés.
- Fuentes, N. A. y Brugués, A. [2001], "Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de regionalización", *Comercio Exterior*, 51-(3): 33-54.
- Fuentes, N. A., Brugués, A. y González-König, G. [2018], "Simulación de un modelo insumo producto dinámico: multiplicadores de producción para Coahuila", *Revista de Economía*, julio-diciembre, XXXV (91): 93-117.
- Fuentes, N. A. y Sastré Gutiérrez, M. 2001], "Identificación empírica de sectores clave de la economía sudbajacaliforniana", *Frontera Norte*, julio-diciembre, 13-(26): 51-76.
- Garduño Maya, K. [2021], *Medición de los principales impactos económico-urbanos en el sector construcción en la Región Centro de México, 2015-2019: un enfoque espacial con insumo-producto regional*, Ciudad de México, UNAM-IIEc.
- Garza, G. [2008], *Macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México, 1960-2003*, México, El Colegio de México.
- Germán Soto, V. [2000], "El insumo-producto, diseño y uso en los análisis de economía regional: El caso de Nuevo León", *Estudios Económicos*, julio-diciembre, 15-(2): 281-309.
- Hernández Mota, J. L. [2018], "Inversión pública, infraestructura y desarrollo: un análisis de la Ciudad de México", *Perspectivas*, enero-diciembre, 10: 53-64.
- Hirschman, A. O. [1958], *The strategy of economic development*, New Haven, Yale University.
- Inegi [2023], "Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2023", Inegi, <<https://cutt.ly/frpmwslP>>.
- Inegi [2020], "Censos económicos 2019", Inegi, recuperado de <<https://cutt.ly/urp-mwEyC>>
- Inegi [2018], "Sistema de cuentas nacionales", Inegi, <<https://bit.ly/4iKMLPW>>.
- Osegueda, R. [2023], "Así será el nuevo aeropuerto de Tulum que conectará al Tren Maya", *México Desconocido*, <<https://bit.ly/4l6fOiA>>.

- Montalvo, J. G. [1998], "A methodological proposal to analyze the economic impact of airports", *International Journal of Transport Economics*, 25 (2): 181-203, <<https://bit.ly/4c1Rydn>>.
- Nijkamp, P. [1986], "Infrastructure and regional development: a multidimensional policy analysis", *Empirical Economics*, 11: 1-21.
- Polyzos, S. y Tsiotas, D. [2020], "The contribution of transport infrastructures to the economic and regional development: a review of the conceptual framework", *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 15-(1): 5-23, <<https://bit.ly/4c551kC>>.
- Rietveld, P. [1989], "Infrastructure and regional development. A survey of multiregional economic models", *The Annals of Regional Science*, 23: 225-274.
- Rietveld, P. y Nijkamp, P. [1992], "Transport and regional development", *Serie Research Memoranda*, 23:1-24.
- Sonnenburg, F. y Braun, B. [2017], "Impact of airports on spatial patterns of metropolitan employment: the case of Australia", *Erdkunde*, 71-(4): 287-300, <<https://bit.ly/4j6XyUy>>.
- Störhr, W. B. [1987], "El desarrollo económico regional y la crisis económica mundial", *Estudios Territoriales*, 25: 15-24.
- Thomo, T. [2004], "New developments in the use of location quotients to estimate regional input-output coefficients and multipliers", *Regional Studies*, 38-(1): 43-54.
- Urbano, P. M. [2005], "El papel de las infraestructuras públicas en el desarrollo regional", *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, enero-junio, 15-(27): 45-67.
- Vázquez Barquero, A. [1988], *Desarrollo local: una estrategia de creación de empleo*, Madrid, Pirámide.
- Vázquez, J. [2022], "AMLO propone nombrar Felipe Carrillo Puerto al Aeropuerto de Tulum", *El Economista*, enero-junio, <<https://cutt.ly/Nrpn6CCI>>.
- Wang, K.-J. y Hong, W.-C. [2011], "Competitive advantage analysis and strategy formulation of airport city development - The case of Taiwan", *Transport Policy*, enero-junio, 276-288, <[doi:10.1016/J.tranpol.2010.08.011](https://doi.org/10.1016/J.tranpol.2010.08.011)>.

SECCIÓN II
PROSPECTIVA E IMPACTO
AMBIENTAL EN LAS CIUDADES

5. URBANIZACIÓN Y EFECTOS DEL CLIMA AL 2040. POSIBLES IMPACTOS POR EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES MEXICANAS

ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ*

INTRODUCCIÓN¹

La inquietud sobre el cambio climático y su repercusión en las zonas urbanas ha captado la atención de numerosos académicos alrededor del mundo. En el ámbito internacional, investigadores como Kalnay y Akbari han realizado trabajos significativos. Investiga los impactos de la urbanización y el cambio en el uso del suelo en el clima, mientras que el segundo propone soluciones para reducir el efecto isla de calor urbano.

Brimblecombe centra sus esfuerzos de investigación en el estudio de la contaminación del aire en áreas urbanas y su repercusión en la salud humana y el medio ambiente. Sus trabajos profundizan en la historia y evolución de la polución atmosférica en ciudades, y subraya la necesidad de disminuir las emisiones contaminantes para mejorar la calidad del aire y la salud de la población. Por otro lado, Liang utiliza datos satelitales y modelos para entender cómo la urbanización incide en el clima a diferentes escalas espaciales y temporales. Sus investigaciones examinan los cambios en el entorno urbano y su influencia en el clima local y regional. Liang evidencia cómo la expansión urbana puede modificar los patrones climáticos, y resalta la importancia de tener en cuenta estos efectos en la planificación urbana sostenible.

___ * Investigador titular de tiempo completo, Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contacto: <robrami@unam.mx>.

___ 1. Esta investigación se realizó gracias al programa de la Universidad Nacional Autónoma de México-Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA)-Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT): IN304120 "Crecimiento y expansión urbana en México al 2040. Análisis prospectivo y estimación de datos sobre economía, medio ambiente, población y expansión de las ciudades mexicanas".

Katul investiga la dispersión de semillas por viento y los efectos de la urbanización en los ciclos hidrológicos y microclimas urbanos. Sus trabajos ponen de manifiesto cómo los cambios en el paisaje urbano pueden alterar los procesos ecológicos locales y regionales, que afectan la biodiversidad y los recursos hídricos. Katul destaca la necesidad de tener en cuenta la planificación urbana en función de estos impactos para fomentar entornos urbanos más resilientes y sostenibles.

Además, Stone Jr. estudia las tendencias de temperatura en áreas urbanas y rurales cercanas a grandes ciudades, y destaca el calentamiento diferencial entre estos entornos. Se interesa por el impacto del desarrollo urbano en los patrones térmicos locales y sus implicaciones en la vulnerabilidad de las áreas urbanas al cambio climático. Sailor ha revisado métodos para estimar las emisiones antropogénicas de calor y humedad en entornos urbanos. Sus estudios se enfocan en entender cómo las ciudades generan y retienen calor, lo que contribuye al fenómeno del efecto isla de calor urbano, y proporciona soluciones para atenuar este fenómeno.

Por su parte, Georgescu investiga la adaptación urbana para contrarrestar el calentamiento en regiones metropolitanas emergentes. Sus trabajos exploran cómo las ciudades pueden reducir su vulnerabilidad al cambio climático mediante estrategias de planificación urbana que mitiguen el efecto isla de calor y limiten el aumento de temperaturas. Zhang estudia el efecto isla de calor urbano en ciudades durante los veranos, investigando cómo este fenómeno contribuye al calentamiento local. Sus estudios revelan la importancia de comprender los patrones de temperatura en áreas urbanas para implementar medidas de adaptación al cambio climático.

Finalmente, Gosselin adopta un enfoque sinóptico para evaluar el impacto de la urbanización en la precipitación estival. Sus investigaciones resaltan cómo la urbanización puede influir en los patrones de lluvia, y evidencia la necesidad de considerar la expansión urbana al estudiar cambios en el clima y en los regímenes de precipitación.

En el ámbito nacional, un ejemplo destacado son los trabajos del doctor Ernesto Jáuregui Ostos, investigador del Instituto de Geografía y posteriormente del entonces Centro de Ciencias de la Atmósfera (hoy Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),² quien dedicó su vida a la investigación climática en áreas urbanas,

____ 2. El doctor Ernesto Jáuregui fue académico en el Instituto de Geografía de 1965 a 1985 y en ese año se incorporó al Centro de Ciencias de la Atmósfera, del que formó parte hasta su muerte en 2014. El Centro de Ciencias de la Atmósfera, fundado en 1977, se transformó en Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM (ICACC-UNAM) en 2021.

sobre todo en la ciudad de México, y señaló cómo la infraestructura de estas áreas ha influido en aspectos fundamentales del clima, como la temperatura y la precipitación.

Su labor es un referente esencial y ha acumulado datos empíricos de gran valor relacionados con la ciudad de México y su área metropolitana. Jáuregui evidencia que el desarrollo urbano, al menos en la capital mexicana, ha generado un efecto de isla de calor, lo que resulta en un incremento en las temperaturas y acaso una disminución en la precipitación. Adicionalmente, ha indicado cómo las modificaciones en el uso del suelo alteran el balance energético, y contribuyen al calentamiento atmosférico tanto en la ciudad como en las zonas rurales aledañas.

Jáuregui resalta la importancia de tener en cuenta estos cambios en el uso del suelo al analizar los patrones climáticos en el ámbito regional y local. No obstante, también destaca la limitación de los datos disponibles, por lo que es imprescindible realizar más investigaciones para entender por completo el impacto de la urbanización y la deforestación en el clima de la región de la ciudad de México y otras ciudades.

En sus conclusiones, Jáuregui sugiere que la urbanización y la deforestación han contribuido a un clima más cálido y acaso más seco en la cuenca del Valle de México. Sin embargo, también señala que se requieren más estudios detallados para entender del todo estas interacciones entre el cambio en el uso del suelo y el clima en la región.

En su trabajo de 2004, Jáuregui argumenta que las modificaciones en el uso del suelo urbano tienen un impacto significativo en los patrones de temperatura locales. Presenta el caso de la ciudad de México y la cuenca del valle de México, donde se evidencia un aumento de 0.07 °C anual en la temperatura.

Otros autores mexicanos, como Behrentz y Gay García, también han aportado significativamente en este campo. Behrentz ha investigado la calidad del aire en ciudades mexicanas, y analiza el impacto de la urbanización en la contaminación atmosférica y la salud pública. Gay García ha estudiado los efectos urbanos en el clima de la Ciudad de México mediante modelos climáticos regionales.

Recientemente, Ramírez Hernández [2024] estableció modelos estadísticos para verificar la relación entre la expansión de las ciudades mexicanas y la posible alteración en el tiempo de algunos factores climáticos clave, como la temperatura promedio. Es posible verificar en este tipo de modelos no sólo el impacto que están causando los cambios en el uso del suelo y el crecimiento de la infraestructura urbana, sino también lo que podemos esperar en los años venideros.

A pesar de estos avances, se destaca la necesidad de más investigaciones para comprender del todo estas interacciones y la escasez de estudios que visualicen

el futuro del clima en las ciudades. Ésta es un área que requiere más atención y recursos para ayudar a las ciudades a prepararse y adaptarse a los desafíos del cambio climático.

De allí que los procesos de urbanización, que conlleva un aumento en la población de las ciudades y su expansión física, resultan en un incremento en la infraestructura urbana (incluso construcciones con material como concreto y cemento) y, al mismo tiempo, en una disminución de las áreas verdes. Esto tiene como consecuencia que el clima urbano, en especial los niveles de temperatura, muestre patrones de crecimiento progresivo. Como menciona Kalnay [2003] en la revista *Nature*: “Las influencias antropogénicas más importantes sobre el clima son las emisiones de gases de efecto invernadero y cambios en el uso de la tierra, como urbanización y agricultura”.

En este sentido, Ramírez Hernández estableció mediante el mencionado modelo matemático, los impactos en el clima de las ciudades mexicanas a partir de los procesos de expansión. No obstante, es importante preguntarse: ¿cuáles serán los impactos probables en el clima de las ciudades mexicanas en función de la expansión de éstas en los próximos 16 años?

Se propone que, para contestar esta pregunta, se utilice el citado modelo en modo de análisis prospectivo, es decir, usando estimaciones para un escenario a 2040.

MÉTODOS

La propuesta concreta es aplicar el modelo de Ramírez Hernández [2024] a parámetros estimados para un año futuro, en este caso el 2040. Esto permitirá conocer la tendencia futura de incremento en temperatura, con base en el crecimiento poblacional, unidades económicas en materia de industria y comercio, además del estrato de tamaño.

Recordando el modelo planteado en Ramírez Hernández [2024], se tiene lo siguiente:

Sobre la base de un modelo econométrico de panel (estático), cuya forma general es:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}$$

No obstante, se demostró mediante la prueba de Hausman, que el modelo más adecuado era de efectos fijos, lo que implica la determinación de efectos individuales α_i , mismos que darán una mejor descripción del modelo. Por lo tanto, el modelo queda planteado a continuación:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it}$$

Donde:

i representa la i -ésima unidad transversal (en este caso las ciudades de la muestra).

t representa el tiempo (en este caso, los años de estudio: 1975, 1990, 2000 y 2015).

Este modelo permite la combinación de múltiples parámetros individuales y temporales.

El uso de este modelo para propósitos de prospectiva sugiere entonces que, una vez especificado correctamente, será posible su uso para estimar escenarios futuros mediante la introducción de variables independientes representativas de los periodos en el futuro. Formalmente:

$$Y_{it+v} = \alpha_i + \beta X_{it+v} + u_{it+v}$$

Donde:

i representa la i -ésima unidad transversal (en este caso las ciudades mexicanas de la muestra).

t representa tiempo (en este caso, los años de estudio: 1975, 1990, 2000 y 2015).

v son los periodos (años, en este caso) adicionales que se pretende conocer en un escenario futuro.

Y_{it} es la temperatura urbana promedio para la ciudad i , en este caso, como variable climática donde se mide el impacto de la urbanización en el periodo t (variable dependiente).

α_i son los efectos individuales, es decir, aquellos medidos para cada ciudad i (ciudades mexicanas, en este caso) determinados por el modelo.

X_{it} son las características con influencia en Y_{it} , esto es, los factores que contribuyen al impacto de la urbanización en el clima de la ciudad i en el periodo t (variables independientes).

Por lo tanto, Y_{it+v} y X_{it+v} representan el impacto medido por la temperatura en la ciudad i en el periodo futuro $t + v$ así como los factores que determinan ese impacto en el mismo periodo futuro $t + v$.

El modelo citado se muestra en el (cuadro 1):

Cuadro 1
Modelo estadístico de efectos físicos

Fixed-effects (within) regression				Number of obs = 396		
Group variable: id				Number of groups = 132		
R-sq:				F(4,260) = 19.47		
within = 0.2305						
between = 0.0336						
overall = 0.0326						
E_WR_T_	Coef.	Std. Err.	t	P> t 	[95% Conf. Interval]	
UE_IND	0.0001214	0.0000303	4.00	0.000	.0000616	.0001811
UE_COM	-0.0000307	0.00000645	-4.76	0.000	-.0000434	-.000018
P	0.00000156	0.000000264	5.89	0.000	1.04e-06	2.08e-06
Estrato	-0.2581388	0.0644397	-4.01	0.000	-.385029	-.1312487
_cons	21.62608	0.2622564	82.46	0.000	21.10966	22.1425

Fuente: Ramírez Hernández [2024].

El modelo planteado muestra los incrementos en la temperatura promedio de la ciudad i para los periodos 1990, 2000 y 2015; sin embargo, también es viable usarlo para efectos de prospectiva. La propuesta concreta es emplearlo para los periodos 2020, 2030 y 2040.

Cabe decir que, en este caso, 2020 se considera parte del análisis prospectivo dado que los datos con los que se construyó el modelo no incluyeron este periodo. El último año de datos reales fue 2015.

Para utilizar este modelo deben, entonces, introducirse los datos de las variables explicativas con una proyección hacia los periodos 2020, 2030 y 2040. De esta manera lo que será reflejado por el modelo serán las proyecciones de temperatura promedio para la ciudad i en estos periodos futuros.

RESULTADOS

Para comprender mejor los resultados obtenidos se muestra, en el cuadro 2, un resumen con las diez principales ciudades de México y sus proyecciones en materia de temperatura. Posteriormente se hace el mismo análisis para las diferentes regiones del país.

Para el caso de la megalópolis mexicana, esto es, la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), claramente sus temperaturas promedio mantienen un incremento constante. Entre 1975 y 2015 el promedio fue de 14.2 °C, mientras que para 2020 habría aumentado a 14.8 °C. Para 2030 y 2040 ascendería a 15.8 °C y 17.0 °C, respectivamente.

Cuadro 2
Datos y proyecciones de temperatura anual promedio en °C.
Las diez ciudades mexicanas más importantes

Ciudad	Estrato	Región	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Aumento	Aumento
			anual promedio 2015	anual promedio estimada 2020	anual promedio estimada 2030	anual promedio estimada 2040	de la temperatura anual promedio 2020 a 2030	de la temperatura anual promedio 2030 a 2040
ZM de la Ciudad de México	Megalópolis	Centro	14.2	14.8	15.8	16.9	0.10	0.11
ZM de Guadalajara	Ciudades Grandes	Centro Occidente	21.2	21.4	22.1	22.9	0.07	0.08
ZM de Monterrey	Ciudades Grandes	Noreste	22.3	23.5	24.5	25.6	0.10	0.11
ZM de Puebla	Ciudades Grandes	Centro	16.0	16.2	16.5	16.7	0.03	0.02
Ciudad Juárez*	Ciudades Grandes	Norte	18.9	18.5	18.5	18.4	0.00	-0.01
ZM de León	Ciudades Grandes	Centro Norte	18.5	19.2	19.9	20.8	0.07	0.09
ZM de Toluca	Ciudades Grandes	Centro	13.9	14.4	15.1	16.4	0.08	0.13
ZM de SLP	Ciudades Grandes	Centro Norte	17.4	18.0	18.3	18.5	0.03	0.03
ZM de La Laguna	Ciudades Grandes	Norte	21.8	22.2	22.5	22.9	0.03	0.04
ZM de Querétaro	Ciudades Medias	Centro	17.7	18.3	18.6	19.1	0.04	0.05

* De acuerdo con el documento oficial de Sedatu, Inegi y Conapo “Metrópolis de México 2020”, Ciudad Juárez entró a una nueva categoría urbana denominada Metrópolis Municipal, la cual no forma parte de una ZM pero cuenta con un importante número de habitantes y es de gran relevancia económica/política para el país.
Fuente: elaboración propia a partir del modelo de Ramírez Hernández [2024].

Sin duda, las ciudades más grandes e importantes de México, esto es, las de los estratos 1 y 2 o bien, las que tienen más de un millón de habitantes (desde luego, incluida la megalópolis de la ZMCM que cuenta con más de 10 millones de habitantes), son las que resultan más afectadas en términos de incrementos en la temperatura ambiental. Como han planteado diversos autores, los factores asociados son el incremento poblacional y la actividad urbana creciente, reflejada en el aumento de infraestructura urbana, cambios en los usos de suelo, reducción de la superficie verde dentro de la ciudad y el incremento del parque vehicular urbano, entre otros. Por este motivo, no se observan estos incrementos de temperatura en ciudades medias o localidades rurales, ni con datos históricos ni en las proyecciones.

Esto implica que, para la ZMCM, además de señalar un aumento constante, lo es de una magnitud muy importante dado que, desde 2015 y hasta 25 años después la temperatura anual promedio se incrementa casi 3 °C.

Otra manera de ver los resultados para la ZMCM es el aumento de la temperatura anual promedio como incremento anualizado. Esto significa que, la ZMCM aumentaría, entre 2020 y 2030 su temperatura en 0.10 °C año con año, hasta completar la década y así se dará 1 °C en el periodo. Si se analiza ahora lo que ocurrirá entre 2030 y 2040, el incremento anualizado sería de 0.11 °C, por lo que al completar la década entre 2030 y 2040 el aumento total será de 1.1 °C. De allí que sea posible ver que cada década existen aumentos de temperatura cada vez mayores, o lo que es igual, el calentamiento de la ZMCM es mayor con el tiempo. Lo anterior sucedería de no tomar medidas adecuadas (cuadro 2).

El resto de las ciudades pueden ser analizadas de la misma manera, por ejemplo, en el estrato de las ciudades grandes, entre las que están las zonas metropolitanas (ZM) de Guadalajara, Monterrey, Puebla, León, Ciudad Juárez, Toluca, Torreón (ZM de La Laguna)³ y San Luis Potosí. Es claro que también existirán incrementos en la temperatura promedio como resultado de los mismos factores (cuadro 2).

Para analizar el mismo efecto en todas las ciudades mexicanas, es pertinente ahora hacerlo por regiones y/o estratos de tamaño (cuadro 3 y mapa 1):

En la región centro, la temperatura promedio oscila entre 14.0 °C en la gran metrópoli de la ZMCM y 18.8 °C en las ciudades medias, con un promedio general

— 3. Torreón pertenece al municipio conurbado de Torreón, en entidad federativa mexicana de Coahuila. En 2020 se agregaron a esta conurbación los municipios coahuilenses de Matamoros y Francisco I. Madero. Pero también experimentó procesos de conurbación con los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, pertenecientes a la entidad federativa mexicana de Durango. Juntos estos municipios constituyen la zona metropolitana de La Laguna.

Cuadro 3
Temperatura media en °C por estrato de tamaño urbano y región.
Ciudades mexicanas, 1975-2015

<i>Region</i>	<i>Megalópolis</i>	<i>Ciudades grandes</i>	<i>Ciudades medias</i>	<i>Ciudades pequeñas</i>	<i>Total</i>
Centro	14.0	15.0	18.8	17.3	17.5
Centro Norte	-	18.1	18.5	18.7	18.6
Centro Occidente	-	20.9	22.2	21.1	21.5
Centro Oriente	-	-	22.6	24.9	23.3
Norte	-	19.2	17.9	18.4	18.3
Noreste	-	22.5	22.4	23.0	22.5
Noroeste	-	-	23.1	22.1	22.6
Península de bc	-	-	20.2	-	20.2
Litoral-Pacífico	-	-	24.6	24.6	24.6
Península de Yucatán	-	-	26.5	26.3	26.4
Sureste	-	-	27.0	26.0	26.5
Suroeste	-	-	23.3	22.8	23.1
Total	14.0	18.7	22.0	21.2	21.4

Fuente: Ramírez Hernández [2024].

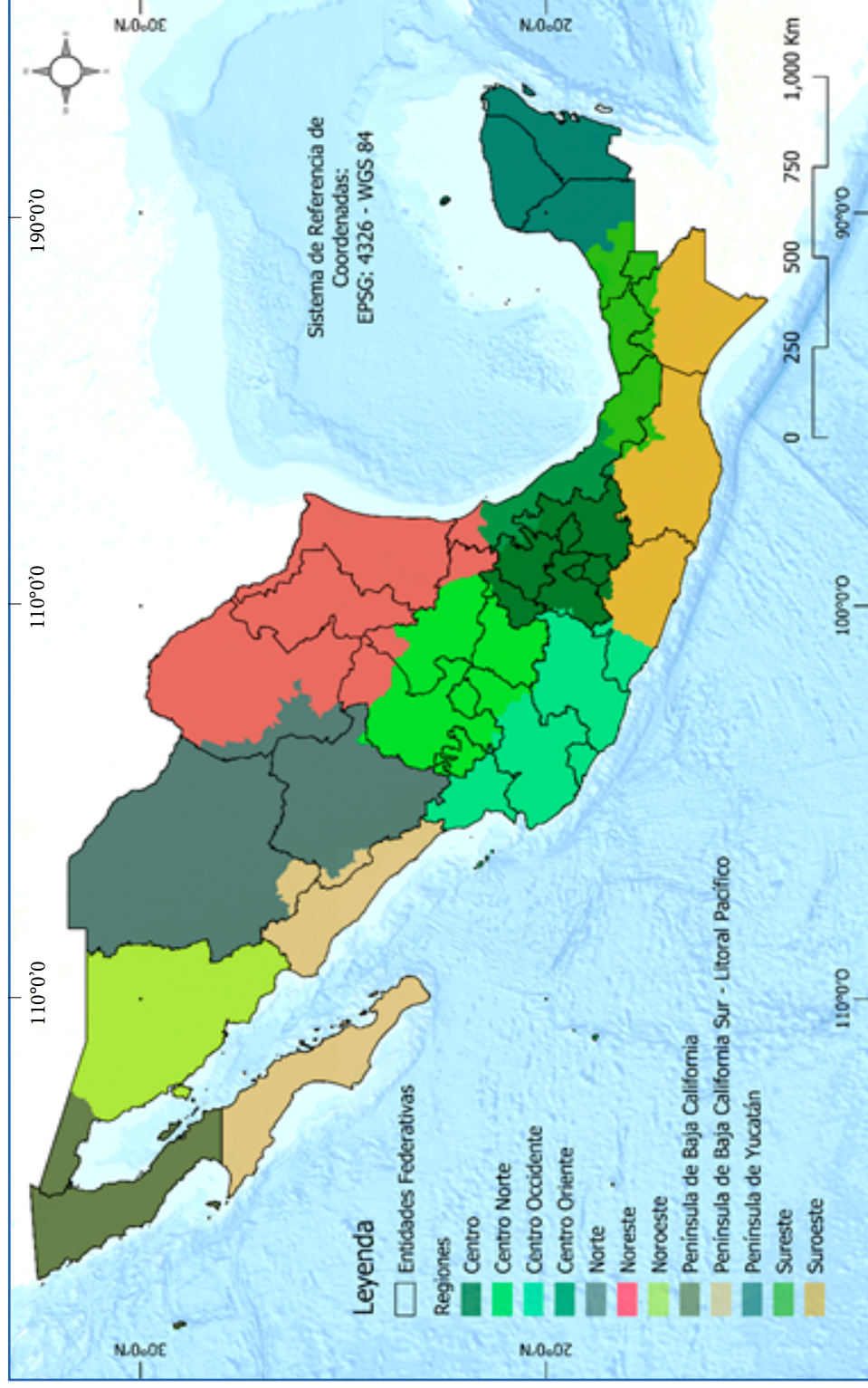
de 17.5 °C. En la región centro norte, las grandes urbes registran una temperatura media de 18.1 °C, mientras que las localidades más pequeñas alcanzan los 18.7 °C, con una media general de 18.6 °C.

En centro occidente, las ciudades medias y pequeñas presentan temperaturas medias de 22.2 °C y 21.1 °C, respectivamente, con un promedio general de 21.5 °C. En centro oriente, las ciudades pequeñas tienen una temperatura media de 24.9 °C, con una media general de 23.3 °C para toda la región.

En la región norte, las grandes urbes registran una temperatura media de 19.2 °C, mientras que las más pequeñas alcanzan los 18.4 °C, con una media general de 18.3 °C. En el noreste, las ciudades más pequeñas tienen una temperatura media de 23.0 °C, con una media general de 22.5 °C. En el noroeste, las ciudades medias y pequeñas presentan temperaturas promedio de 23.1 °C y 22.1 °C, respectivamente, con una media general de 22.6 °C, esto es, para toda la región.

Por otro lado, en la península de Baja California, las ciudades medianas registran una temperatura media de 20.2 °C. En el litoral del Pacífico, las ciudades medianas y pequeñas presentan temperaturas promedio de 24.6 °C y 24.6 °C, respectivamente, con una media general de 24.6 °C. En la península de Yucatán, ciudades medianas y pequeñas presentan ambas temperaturas medias de 26.5 °C y 26.3 °C, con una media general de 26.4 °C.

Mapa 1
México. Regiones económico-funcionales, 2020



Fuente: Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable (CEDRUS), Facultad de Economía de la UNAM.

En la región sureste, ciudades medianas y pequeñas presentan temperaturas medias de 27.0 °C y 26.0 °C, respectivamente, con una media general de 26.5 °C. En el suroeste, ciudades medianas y pequeñas presentan temperaturas medias de 23.3 °C y 22.8 °C, respectivamente, con una media general de 23.1 °C.

Al analizar las temperaturas de las regiones, hay varias que destacan:

- La región sureste presenta la temperatura media más alta entre las localidades medianas con 27.0 °C, lo que sugiere un clima bastante cálido. Los atributos geográficos de la región son claramente muy relevantes.
- La región centro presenta la temperatura media más baja en la gran metrópoli existente (ZMCM) con aproximadamente 14.0 °C, pero también con temperaturas relativamente más bajas en la misma región, lo que sugiere un clima más fresco en urbes de mayor tamaño asociadas a la región centro.
- La península de Baja California, sólo con ciudades medias, con temperaturas de 20.2 °C.
- La región noroeste presenta la temperatura media más alta en ciudades pequeñas con 22.1 °C, lo que sugiere un clima más cálido en éstas.

En el cuadro 4, se presentan los resultados de corte prospectivo (2020, 2030 y 2040) generados por el modelo, en este caso por región geográfica y por estrato de tamaño. En este sentido, las conclusiones originales no sólo mantienen su validez, sino que, vistos los resultados en el futuro, la tendencia al incremento de las temperaturas es evidente.

Ahora bien, al observar los aumentos de temperatura anual promedio, se comprueba que las ciudades más grandes e importantes, agrupadas en este estudio por región, son las principales afectadas en todo el país, de acuerdo con las proyecciones hechas por el modelo de Ramírez Hernández [2024]. Puede observarse que las ciudades más grandes obtienen diferenciales de temperatura más importantes, mientras que las ciudades medias y pequeñas se mantienen en gran medida en los mismos niveles que una década atrás.

Este hecho apoya la idea de que el aumento de población, de actividad económica y la expansión de las ciudades son los principales responsables de tales incrementos. Esto es, en ciudades pequeñas y aun medianas, en las que la infraestructura urbana, el parque vehicular y otros factores asociados al tamaño son poco importantes, por lo que el impacto en la temperatura no es significativo o de plano es nulo cuadro 5.

Cuadro 4
Temperaturas urbanas promedio 2020, 2030 y 2040 por región y estrato de tamaño

Región	Periodo	Estrato			
		Megalópolis	Ciudades grandes	Ciudades medias	Ciudades pequeñas
Centro	2020	14.77	15.30	18.66	17.81
	2030	15.76	15.81	18.87	17.84
	2040	16.91	16.56	19.14	17.89
Centro Norte	2020		18.59	19.06	18.74
	2030		19.08	19.92	18.81
	2040		19.66	25.35	18.95
Centro Occidente	2020		21.39	22.88	20.52
	2030		22.09	23.02	20.68
	2040		22.85	23.22	20.94
Centro Oriente	2020			22.90	25.03
	2030			23.00	25.02
	2040			23.18	24.98
Norte	2020		20.33	17.25	19.58
	2030		20.48	17.33	19.59
	2040		20.64	17.48	19.59
Noreste	2020		23.54	22.56	23.22
	2030		24.49	22.73	23.23
	2040		25.61	22.94	23.24
Noroeste	2020			23.74	21.00
	2030			23.93	21.13
	2040			24.12	21.28
Península de BC	2020			20.42	
	2030			20.73	
	2040			21.04	
Litoral-Pacífico	2020			24.54	25.47
	2030			24.80	25.49
	2040			25.36	25.50
Península de Yuc.	2020			26.62	26.55
	2030			26.91	26.79
	2040			27.17	27.01
Sureste	2020			27.17	25.86
	2030			27.35	25.99
	2040			27.69	26.17
Suroeste	2020			23.54	22.90
	2030			24.00	23.25
	2040			25.49	23.63

Fuente: elaboración propia a partir del modelo de Ramírez Hernández [2024].

DISCUSIÓN

La evidencia empírica proporcionada por varios autores, incluyendo a Jáuregui, Kalnay o Ramírez Hernández, ha demostrado un aumento gradual de la temperatura en las áreas urbanas, lo cual se confirma con los resultados que se presentan

Cuadro 5
Aumento de temperaturas urbanas anuales promedio 2020 a 2030 y 2030 a 2040
por región y estrato de tamaño

<i>Región</i>	<i>Periodo</i>	<i>Estrato</i>			
		<i>Megalópolis</i>	<i>Ciudades grandes</i>	<i>Ciudades medias</i>	<i>Ciudades pequeñas</i>
Centro	2020 a 2030	0.10	0.05	0.02	0.00
	2030 a 2040	0.11	0.08	0.03	0.00
Centro Norte	2020 a 2030		0.05	0.09	0.01
	2030 a 2040		0.06	-	0.01
Centro Occidente	2020 a 2030		0.07	0.01	0.02
	2030 a 2040		0.08	0.02	0.03
Centro Oriente	2020 a 2030			0.01	0.00
	2030 a 2040			0.02	0.00
Norte	2020 a 2030		0.01	0.01	0.00
	2030 a 2040		0.02	0.01	0.00
Noreste	2020 a 2030		0.10	0.02	0.00
	2030 a 2040		0.11	0.02	0.00
Noroeste	2020			23.74	21.00
	2030			23.93	21.13
	2040			24.12	21.28
Península de BC	2020			20.42	
	2030			20.73	
	2040			21.04	
Litoral-Pacífico	2020			24.54	25.47
	2030			24.80	25.49
	2040			25.36	25.50
Península de Yuc.	2020			26.62	26.55
	2030			26.91	26.79
	2040			27.17	27.01
Sureste	2020			27.17	25.86
	2030			27.35	25.99
	2040			27.69	26.17
Suroeste	2020			23.54	22.90
	2030			24.00	23.25
	2040			25.49	23.63

Fuente: elaboración propia a partir del modelo de Ramírez Hernández [2024].

aquí. En otras palabras, las ciudades están experimentando un aumento en su temperatura media. Aunque este fenómeno se ha documentado en muchas ciudades alrededor del mundo, en México aún falta información.

El trabajo más relevante es el realizado por Ernesto Jáuregui, quien ha estudiado detalladamente la Ciudad de México, registrando estos cambios a lo largo de su proceso de expansión histórica. Sin embargo, en otras grandes ciudades mexicanas, como las zonas metropolitanas de Guadalajara, Monterrey, Puebla y Tijuana, aún no se cuenta con suficiente evidencia empírica que indique las posibles

implicaciones futuras, ni siquiera en la actualidad es posible conocer los impactos del crecimiento urbano en el clima. Por lo tanto, es necesario acentuar el interés en el estudio del clima urbano, sobre todo en aquellas ciudades más grandes de México que son altamente susceptibles a estos fuertes impactos.

Las variables encontradas en la base de datos del proyecto europeo GHS Urban Centre Database 2015, utilizadas en el modelo de Ramírez Hernández [2024], muestran una fuerte correlación entre la temperatura urbana y factores como la expansión urbana a lo largo del tiempo, el crecimiento de la población y sus actividades reflejadas en un aumento del transporte privado (automóviles) y otros aspectos, como la actividad industrial de las grandes ciudades. El modelo demuestra que las ciudades con más de un millón de habitantes son muy susceptibles al continuo aumento de la población (de ahí que sea estadísticamente significativo).

El aumento de la población o de la actividad económica como la industria también implican aumentos en el uso del transporte y en la creación de infraestructura urbana que reduce el verdor y las superficies vegetales que pueden refrescar el ambiente de las ciudades. Por estas y otras razones, las ciudades no deberían crecer más allá de cierto límite.

En relación con el modelo econométrico, la conclusión que se puede extraer es que, más allá de toda duda razonable, en las ciudades más grandes e importantes, debido a sus actividades y diversificación económica, desde el punto de vista estrictamente económico, el tamaño urbano es satisfactorio. Sin embargo, desde otros aspectos, es claro que el tamaño implica problemáticas muy importantes que no parecen atenderse aún en los planes de los gobiernos respectivos, lo que evidencia la poca conciencia de las autoridades.

Ahora bien, el uso que se le dio al modelo econométrico resultó adecuado para hacer un análisis prospectivo que arrojó que las ciudades mexicanas, ante todo las más grandes, deben esperar aumentos importantes en la temperatura media de sus espacios urbanos. Esto significa que la evidencia empírica mostrada por las ciudades mexicanas es congruente con lo que se ha planteado para muchas otras ciudades en el ámbito internacional en el sentido de que, en la medida que se aumenta la expansión, el crecimiento poblacional y se cambian los usos de suelo que, como consecuencia de lo anterior, reducen las superficies verdes dentro de las ciudades (el verdor de las ciudades), mucho más claro será el aumento en las temperaturas urbanas, lo que contribuye a los procesos de calentamiento en el ámbito medioambiental.

Lo anterior debe llevarnos a reflexiones más profundas, por ejemplo, si debemos valorar más los procesos económicos que favorecen a las grandes poblaciones o buscar un equilibrio entre el beneficio económico y el desgaste medioambiental. Sin duda, las ciudades son uno de los agentes de cambio claves en este tipo de reflexión.

Es importante recordar que la tendencia de crecimiento en la población mundial es la conversión a población urbana. Por ello, el hecho de que las mayorías tengan tarde o temprano su conversión urbana o, mejor dicho, su traslado a las ciudades, sobre todo las más grandes, tiene sin duda un costo que en el largo plazo resultará inmanejable.

Si esto sigue sin preocuparnos como habitantes de este planeta, francamente nada lo hará en el futuro a mediano o largo plazos, con las consecuencias inherentes. Nuestra falta de juicio puede entonces acarrear grandes costos, tal vez irreversibles para las generaciones futuras. En nosotros como miembros del planeta, y en particular los que tienen la capacidad de decidir, están los elementos para detener el deterioro. No debemos sufrir más de esta falta de conciencia.

REFERENCIAS

- Castro-Mendoza, I., Valdez-Lazalde, J. R., Donovan, G., Martínez Trinidad, T., Plascencia Escalante, F. O. y Vázquez Morales, W. [2022], "¿El uso de suelo afecta la distribución de temperatura en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México?", *Investigaciones Geográficas*, 107.
- Jáuregui Ostos, E. [2004], "Impacto del uso del suelo en el clima de la Ciudad de México", *Investigaciones Geográficas*, 55(46).
- Jáuregui Ostos, E. [1995], "Algunas alteraciones de largo periodo del clima de la ciudad de México debidas a la urbanización. Revisión y perspectivas", *Investigaciones Geográficas*, 1(31).
- Jáuregui Ostos, E. [1979], "La isla de calor en Toluca", *Investigaciones Geográficas*, 1(9).
- Jáuregui Ostos, E. [1974], "Las investigaciones sobre clima urbano y contaminación del aire en la República Federal de Alemania", *Investigaciones Geográficas*, 1(9).
- Jáuregui Ostos, E. [2008], "Las ondas de calor en la Ciudad de México", *Investigaciones Geográficas*, 70.
- Ramírez Hernández, R. [2024], "Expansión urbana y clima en las ciudades mexicanas. Un análisis del crecimiento, usos de suelo y clima urbano en México", *Investigaciones Geográficas*, 114, <<https://doi.org/10.14350/rig.60852>>.
- Sánchez Vargas, A., Gay García, C. y Estrada Porrúa, F. [2011], "Cambio climático y pobreza en el Distrito Federal", *Investigación Económica*, LXX-(278): 45-74.
- Zaragoza Badillo, J. y Guzmán, J. R. [2023], "Economía, crecimiento urbano y el cambio climático local en la zona metropolitana del Valle de México", *Inter Disciplina*, 11 (29): 311-332.
- Zúñiga Tovar, A. E. y Magaña Rueda, V. O. [2018], "Vulnerabilidad y riesgo por lluvias intensas en México: el efecto del cambio en la cobertura del uso del suelo", *Investigaciones Geográficas*, 95.

6. RESTRICCIONES MEDIOAMBIENTALES A LAS CIUDADES MEDIAS EN MÉXICO: PROSPECTIVA DE LA ZONA METROPOLITANA DE SALTILLO EN EL UMBRAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

MARCOS NOÉ MAYA MARTÍNEZ*

La estructura de este capítulo abordará como primer objetivo el significado de lo que son las ciudades medias y su caracterización en México, ya que éstas son el resultado de un cambio en el modelo económico que relocalizó la industria hacia la frontera con Estados Unidos, lo que les dio un papel diferente a las ciudades del norte del país, pero las que ya tenían un desarrollo previo —ciudades medias, como Saltillo— tuvieron un desenvolvimiento superior. Sin embargo, el segundo apartado matiza y da contexto a la actual situación mundial en la que el cambio climático tiene impactos ambientales en el norte de México. Por último, la parte sustancial de esta discusión se aborda con el apartado “Expansión urbana y restricciones ambientales de la zona metropolitana de Saltillo: una prospectiva al 2030”, en el que se demostrará cómo se tiene comprometido el crecimiento económico por límites ambientales, sobre todo el abasto de agua.

Como conclusión se delinearon algunas consideraciones que deberán retomarse en la política ambiental desde la federación, el ámbito estatal y la organización local. Lo anterior de cara a las nuevas expectativas de inversión en la región de actores transnacionales que se sumarán a la demanda de agua de los actores sociales, empresariales y sectores agropecuarios de la región.

CIUDADES MEDIAS. CONCEPTO Y CARACTERIZACIÓN EN MÉXICO

Por lo general se consideran las grandes ciudades como referentes internacionales en urbanismo y la economía regional, pero entre éstas y las pequeñas localidades urbanas

* Profesor de la Maestría en Urbanismo, Universidad Nacional Autónoma de México; profesor-investigador visitante de la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Lerma.

están las ciudades medias. Según McFarland [2017], las ciudades medias son aquellas urbes que oscilan entre los 500 000 y un millón de habitantes y que tienen potenciales económicos endógenos, propios de detonar el crecimiento y el desarrollo de manera interna. Para Clark y Clark [2014], estas ciudades también funge en un sistema de ciudades como las vinculantes entre las grandes y pequeñas urbes y muchas veces son complementarias en el sistema de ciudades para las megalópolis, ya que son más especializadas que éstas, pero son centros de polos y áreas de influencia para otras localidades de diminuto tamaño [García *et al.*, 2019]. García y colaboradores [2019] consideran que las ciudades medias en México manifiestan un dinamismo económico muy importante, el cual es mucho más alto en las economías nacionales.

Las grandes ciudades logran aportar ventajas y beneficios, conocidos en la literatura de la economía urbana como rendimientos crecientes a escala, entre los que destacan la aglomeración de proveedores, la reducción de costos de transporte, el acceso a un mercado laboral especializado y la difusión de las innovaciones. Sin embargo, cuando las grandes ciudades sobresaturan el espacio se dan externalidades negativas como la contaminación y el fuerte tránsito vehicular que se traduce en el incremento de horas de traslado entre sitios que no son lejanos (se le conoce como aumento de la fricción urbana que, entre otras cosas, reduce la productividad de la fuerza laboral por dejar varias horas en el camino al trabajo), además de que se encarece la renta del uso de suelo. Por todas esas razones, factores de la producción, como el capital empresarial y la mano de obra, se relocalizan en ciudades que tienen menor saturación, menores costos de producción y que gracias a las redes de transporte se puede intercomunicar a mercados de insumos y materias primas con los mercados de bienes y servicios finales. Esta relocalización de actividades en nuevos entornos urbanos tiene un nuevo ciclo de crecimiento y expansión que le proporciona ese dinamismo a las ciudades medias del que carecen las grandes urbes y las megalópolis. En el trabajo de García y colaboradores [2019] se mencionan varios autores que sustentan estas argumentaciones en favor de las ciudades medias [McCann y Acs, 2011; Dijkstra *et al.*, 2013; Bolay y Ravinovich, 2004; Zul *et al.*, 2014].

Entre esos autores destacan Camagni y colaboradores [2013], quienes consideran dos causales para que las ciudades medias sean igual o más productivas que las grandes urbes: 1) que las ciudades de menor tamaño tienen mejores condiciones para gestionar las externalidades descritas arriba y, 2) con factores institucionales favorables, las ciudades medias pueden aprovechar las oportunidades de crecimiento como conectoras entre grandes y pequeñas urbes en un sistema de ciudades.

Por otro lado, el Programa de Naciones Unidas para el Hábitat y los Asentamientos Humanos agrega que las ciudades medias son un “puente” entre grandes zonas urbanas y las zonas agrícolas como intermediarios de los productos rurales y servicios urbanos. Además, las ciudades medias son, en una gran cantidad, cabeceras municipales o capitales políticas de las entidades federativas, son puntos de descanso para los migrantes nacionales e internacionales que viajan a grandes urbes o a países desarrollados.

Sridhar y Wan [2010] enfatizan de manera muy puntual que en los países en desarrollo las inversiones fluyen a las ciudades medias más atractivas para aprovechar el costo de la mano de obra y su capacitación, los cuales son más cercanos al promedio; esto impulsa la generación de plazas y su conservación, lo que a su vez promueve la migración hacia ellas en lugar de las grandes metrópolis en donde los salarios están más castigados y tienen una productividad menor. En este punto se puede validar lo anterior ya que, en México, importantes inversiones manufactureras se establecen en ciudades de tamaño medio, como Hermosillo, Torreón, León, Querétaro, Toluca, Tijuana y Saltillo; esta última es la urbe objeto de este estudio y ha sido y es el claro ejemplo de una ciudad media.

En este punto es fundamental mencionar que el cambio de modelo económico en México a lo largo de la década de 1980, afectó fuertemente la configuración del sistema urbano nacional. La apertura de la economía mexicana supuso una estrategia geopolítica gradual que tenía como máximo objetivo la integración a la economía de Estados Unidos, meta que se logró con la consolidación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Bajo este acuerdo comercial se innovó la posibilidad de que existieran desregulaciones para incluir el libre flujo de inversiones entre los países signatarios, lo que permitió que la inversión extranjera directa norteamericana pudiera crear enclaves de exportación hacia el mercado estadounidense. Esta condición posibilitó que algunas actividades productivas —entre ellas varias industrias manufactureras comandadas por empresas transnacionales que establecen cadenas globales de valor, como la electrónica, la textil y las ramas implicadas en la producción automotriz— relocizaran sus eslabones a regiones cercanas a la frontera norte de México; dichas ramas de la industria de la transformación, que bajo el modelo de sustitución de importaciones se centraban en abastecer a los mercados internos cuyos núcleos urbanos eran preponderantemente las grandes metrópolis, como la zona metropolitana de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, con la apertura del mercado estadounidense reorientaron sus prioridades globales a la exportación y con ello a la relocización de las actividades productivas, esto puso en el centro de la estrategia a las ciudades medias cercanas a la frontera.

Con las ventajas que ya se han comentado en este primer apartado, las ciudades medias mexicanas ofrecían condiciones favorables para la estrategia global de las empresas y un nuevo esquema de desarrollo regional y local para México. Es importante resaltar que, si bien las ciudades medias tienen características generales ya descritas (*supra*), por supuesto que hay diferencias sustanciales en cada una de ellas. En el caso de la ciudad de Saltillo, además de todas las bondades mencionadas para las ciudades medias, este centro urbano gozaba ya de ventajas competitivas, como la consolidación de grupos empresariales en el ámbito metal-mecánico y manufacturero, redes de transporte que conectaban con la comarca agroindustrial de Torreón, el gran centro urbano de la zona noreste de México en Monterrey, conexión con un centro mineral importante, como Monclova, así como los distintos puntos fronterizos, como Piedras Negras, Acuña e, indirectamente, Nuevo Laredo.¹ Estas características le daban a Saltillo una condición única y que ofrecía oportunidades para la generación de valor agregado en la cadena global industrial como la automotriz [Maya, 2012a].

Para García y colaboradores [2019], en 2010 destacan 22 ciudades que concentran el 21.1 % de la población urbana nacional y el 22.9 % del producto interno bruto (PIB) nacional. Estas ciudades están vinculadas con 111 municipios que aglomeran 61.5 millones de personas y una concentración de 7.8 billones de pesos por concepto del PIB nacional. En ese sentido, la ciudad de Saltillo saltó del lugar 11 al 8 entre las ciudades medias² consideradas de 2000 a 2010 por el crecimiento del PIB, el cual casi se cuadruplicó en dicho periodo.

Hasta aquí, la discusión ha girado en torno a las ventajas económicas y productivas de las ciudades medias, sin embargo, a partir de este momento es menester girar hacia un contexto medioambiental que limita el crecimiento de ciertas ciudades medias que se encuentran en una geografía que impone límites, como el acceso al agua. Es indudable que gran parte de las ciudades medias incorporan a los países en desarrollo muchos elementos para su crecimiento y desconcentran el ingreso, a la vez que se gesta un sistema policéntrico de ciudades que detonan subregiones funcionales. Sin embargo, los cambios en materia de medio ambiente, por razones del calentamiento global, implican un cambio en la planeación urbana,

— 1. Para profundizar en la historia de esta región, revisar Maya [2012b].

— 2. Los mismos autores reconocen que en dicha lista hay ciudades medias que pertenecen a grandes urbes. En dicha lista se observó a la hoy alcaldía Álvaro Obregón perteneciente a la Ciudad de México. También se consideró la ciudad media Naucalpan, municipio del Estado de México que pertenece a la Zona Metropolitana del Valle de México. Sin estas dos ciudades medias, Saltillo ocuparía la posición seis en el ámbito nacional como ciudad media, debajo, entre otras, de Hermosillo, San Luis Potosí, Aguascalientes y Chihuahua.

puesto que se reduce la disponibilidad de agua y, junto con eso, se da un límite natural en el acceso a un recurso fundamental no sólo para la economía agropecuaria, industrial, comercial y de servicios, sino para la elemental demanda de consumo e higiene humanos.

En el siguiente apartado se establecerán las condiciones generales de abasto y fuentes de suministro de agua con enfoque en la región sureste de Coahuila y en particular la zona metropolitana de Saltillo (zms).

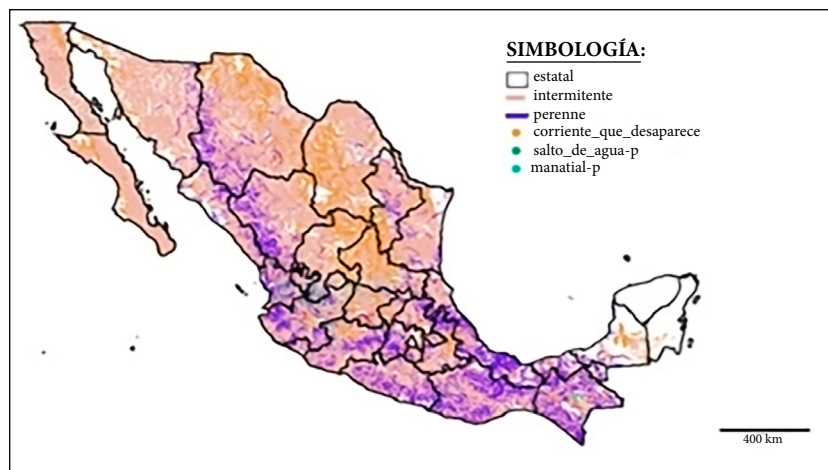
CAMBIO CLIMÁTICO E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL NORTE DE MÉXICO

Es conocido que México es un país cálido, de altas temperaturas y que en la actualidad se presentan fuertes sequías. Por dichas condiciones y agravantes, la disponibilidad de agua en cantidades necesarias para el abastecimiento de las necesidades urbanas se complica. Así lo menciona Pérez: "En el territorio nacional la distribución del agua no es homogénea, en la parte septentrional y centro el clima es árido a semiárido, la precipitación es escasa y las sequías son recurrentes, por lo que el aprovechamiento del agua subterránea en esta región es significativo, siendo casi la única fuente de abastecimiento" [Pérez, 2017: 9].

En el mapa 1 se ilustran las fuentes de suministro de agua en el país, haciendo énfasis en el norte.

Como se puede apreciar, las condiciones hidrológicas en México son diversas, pero en el caso particular del norte del país, sobre todo en el estado de Coahuila,

Mapa 1
México. Condiciones hidrológicas

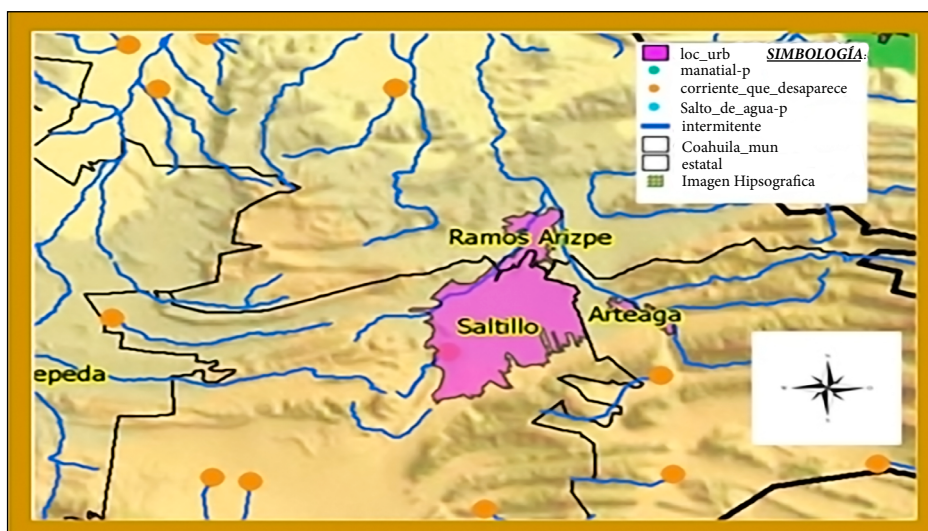


Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

las condiciones de abasto de agua provienen de corrientes intermitentes o de corrientes que desaparecen.

Según el glosario de términos *Cuéntame* del Instituto Nacional de Estadística y Geografía Inegi se define una corriente o río intermitente como un flujo “que tiene agua sólo durante una parte del año, por lo general, en la época de lluvias o de deshielo” [Inegi, s. f.]. Asimismo, hay corrientes o ríos que por las mismas condiciones no son permanentes. En la región de estudio no hay cuerpos de agua perennes, es decir que estén presentes todo el año, tal como se ilustra en el mapa 2.

Mapa 2
Región sureste de Coahuila. Hidrología que abastece a la zms



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

En la zms el abastecimiento de agua proviene de fuentes no permanentes, como ríos que desaparecen o corrientes intermitentes, lo que quiere decir que de manera natural se escurren y desaparecen pero que tras la actividad productiva y de expansión demográfica su permanencia es más efímera.

En esta región, la precipitación pluvial es la fuente de abastecimiento más importante ya que es la que logra recargar los acuíferos y mantos freáticos del subsuelo, que son la fuente para todas las actividades de la zms. La falta de fuentes de abastecimientos como lagos o ríos propicia, infortunadamente, que se dependa del agua subterránea, cada año más y más por el crecimiento demográfico y mayor actividad económica, que reduce o agota los niveles de los mantos acuíferos [Carabias y Landa, 2005: 29, 34]. Peñuela resume estos efectos negativos como resultado de:

- 1) "Extracción excesiva e inadecuada del agua subterránea". Sabemos que la fuerte expansión y crecimiento económico no sólo de Saltillo sino de Ramos Arizpe y de Arteaga está extenuando los acuíferos de la región.
- 2) "Inapropiado diseño, construcción y operación de pozos". La infraestructura de extracción de agua es deficiente ya que tiene fugas y agota los pozos.
- 3) "Una inexperiencia y desconocimiento del funcionamiento del sistema de abastecimiento, operación y manejo de la red de fuentes de agua, lo que ocasionaría ineficacia e ineficiencia en el servicio" [Peñuela, 2014: 113].

EXPANSIÓN URBANA Y RESTRICCIONES AMBIENTALES DE LA ZONA METROPOLITANA DE SALTILLO: UNA PROSPECTIVA AL 2030

Un determinante fundamental en cualquier fenómeno relacionado con el impacto ambiental es la concentración socioeconómica. La región sureste de Coahuila es la zona con mayor expansión en el estado e históricamente ha sido el corazón económico y social de la entidad [Maya, 2012b]. En la actualidad, regiones como Torreón, Monclova, Piedras Negras y Ciudad Acuña rivalizan en materia de inversiones y producción, pero basta con observar que variables como población total, empleo,

Mapa 3
Coahuila. Concentración de variables económicas, 2018

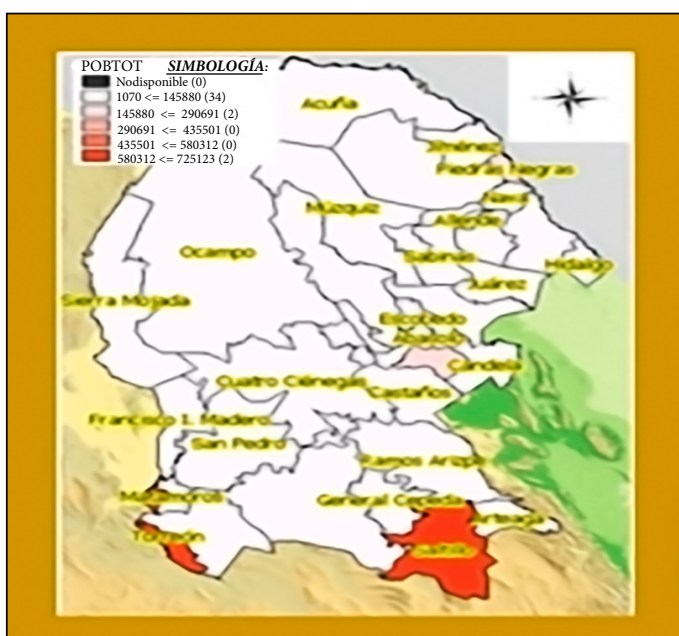


Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

valor agregado, unidades económicas e inversión se concentran en la región sureste de Coahuila, sobre todo en el municipio de Saltillo.

Con base en los Censos económicos 2018, la inversión total en el estado tenía distintos destinos, como Piedras Negras, Monclova y Torreón, pero los primeros lugares los ocuparon Saltillo y Ramos Arizpe, dos de los municipios pertenecientes a la zms.

Mapa 4
Coahuila. Concentración de población total, 2018



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

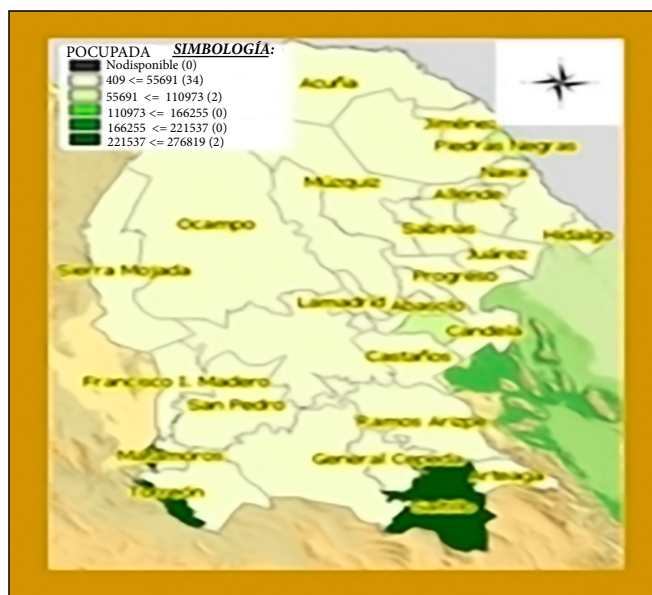
Hay que recordar que el núcleo más importante de la industria automotriz se encuentra aquí. En ese sentido, la población total también presenta concentraciones similares a la de la inversión, pero la intensidad es más evidente en Saltillo y en Torreón, siendo las dos demarcaciones de Coahuila las más pobladas.

En ese orden de ideas, la inversión aprovecha la concentración de la población y encuentra un potencial mercado laboral ya que por el número de habitantes se generan condiciones de fuerza laboral joven y en edad productiva.

Desde luego que esta región siempre ha sido lugar de inmigración debido a la llegada de fuertes empresas automotrices.

La conjugación de inversiones y un mercado laboral respaldado por la mayor concentración de población de la entidad hace que la productividad sea alta en la región de la zms.

Mapa 5
Coahuila. Concentración de población ocupada, 2018



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

Mapa 6
Coahuila. Concentración del valor agregado, 2018



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

Mapa 7
Coahuila. Concentración de unidades económicas, 2018



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

El mapa 6 presenta que entre Saltillo y Ramos Arizpe hay un corredor de importantes montos de generación de valor agregado, lo que se traduce en salarios y ganancias empresariales.

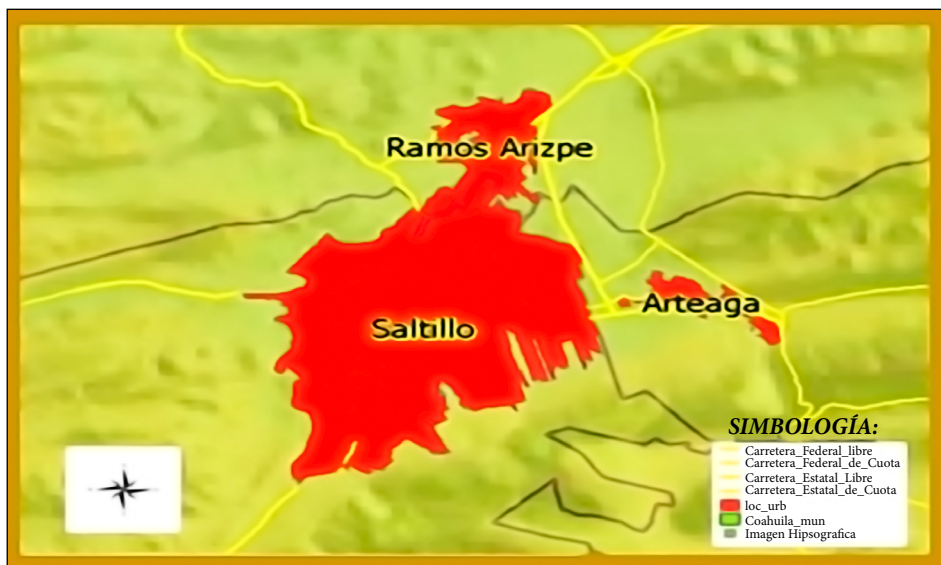
Junto con Torreón, Saltillo es la demarcación con mayor número de unidades económicas, es decir, de empresas de todos los tamaños. Dentro de las inversiones que se generan al clúster automotriz hay empresas en todos los tamaños y de los distintos niveles de encadenamiento.

Como se aprecia en los mapas 3 al 7, la concentración de población total, inversión de toda clase de unidades económicas que genera empleo y fuertes montos de valor agregado que nutre ese mercado y otros de corte nacional e internacional, presiona fuertemente la actividad productiva y fomenta una expansión urbana que trasciende el municipio de Saltillo y se desborda a los municipios vecinos de Ramos Arizpe y Arteaga (mapa 8).³

Toda la actividad social y económica que se incrementa en esta región es sinónimo de demanda de recursos básicos y especializados. Estos últimos son

— 3. Para ver una evolución histórica y reciente del proceso de conurbación del sureste de Coahuila ver Maya [2012b].

Mapa 8
Zona Metropolitana de Saltillo. Integración de localidades urbanas
en Ramos Arizpe y Arteaga



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Mapa Digital de México.

proporcionados por las empresas nativas o las provenientes de inversión extranjera que se asientan en la zona. Los recursos básicos incluyen la energía y el agua, elemento que, como se analizó en el apartado anterior, no abunda en la zona norte de México.

La demanda de agua y la poca disponibilidad de ésta en la zms es preocupación de todos los actores detrás de las variables mencionadas en los mapas; es decir, las inversiones que buscan producir altos niveles de valor agregado saben que la carencia de agua es una condicionante para sus procesos. Pero, además, la gran y creciente población que habita esta metrópolis necesita el vital líquido para su consumo, su higiene y su salud, todo ello en zonas habitacionales, escuelas, oficinas, hospitales y establecimientos industriales y comerciales.

El cuadro 1 muestra el crecimiento de la población en los municipios que integran la zms y su proyección a 2030.

Como se puede apreciar, hay una tendencia creciente en la población de los municipios que forman la zms; ya para el 2020 esta conurbación superó el millón de habitantes, como se aprecia en el cuadro 1. Pero, más allá de las cifras absolutas, en el cuadro 2 se ve el ritmo de crecimiento del total y por municipio.

Al inicio del primer lustro del siglo xxi Ramos Arizpe tenía un crecimiento desproporcionado de un 7 % anual, mientras la zms alcanzó sólo el 2.6 % promedio

Cuadro 1
Municipios que contienen a la zms. Evolución de la población, 2000-2020
(número de habitantes)

	<i>Arteaga</i>	<i>Ramos Arizpe</i>	<i>Saltillo</i>	<i>Total ZMS</i>
2000	19 374	39 853	578 046	637 273
2005	19 622	56 708	648 929	725 259
2010	22 544	75 461	725 123	823 128
2020	29 578	122 243	879 958	1 031 779

Fuente: elaboración propia con datos de Censos y Conteos del Inegi.

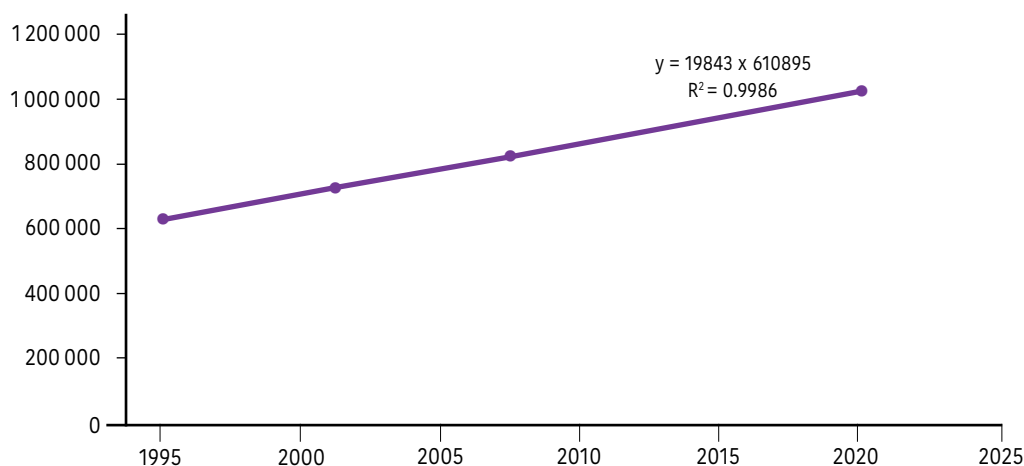
Cuadro 2
Municipios que contienen a la zms. Evolución de la población, 2000-2020
(tasa porcentual de crecimiento)

	<i>Arteaga</i> %	<i>Ramos Arizpe</i> %	<i>Saltillo</i> %	<i>Total ZMS</i> %
2000	—	—	—	—
2005	0.3	7.0	2.3	2.6
2010	2.8	5.7	2.2	2.5
2020	2.7	4.7	1.9	2.2

Fuente: elaboración propia con datos de Censos y Conteos del Inegi.

cada año. Aunque de forma más moderada, pero de 2005 a 2010, Ramos Arizpe fue, por mucho, la demarcación que vuelve a registrar la tasa anual más alta con un 5.7 % contra el 2.5 % del total de la región. Por último, de 2010 a 2020, Ramos Arizpe crece a más del doble de la región: 4.7 % frente a 2.2 % cada año. Destaca que Arteaga ha crecido a tasas cada vez más altas.

Gráfica 1
ZMS: tendencia lineal de la población, 2000-2020



Cuadro 3
Región sureste de Coahuila. Prospectiva de población
al 2030, por municipios

<i>Arteaga</i>	<i>Ramos Arizpe</i>	<i>Saltillo</i>	<i>Total ZMS</i>
34 226	161 790	1 029 992	1 226 028

Fuente: elaboración propia con datos de Censos y Conteos del Inegi.

Dada esta tendencia lineal de la población de la región sureste de Coahuila, contenedora de la ZMS, se estima que cada año crece alrededor de 19 843 habitantes, por lo que para el 2030 dicha región tendrá alrededor de 1 226 028 habitantes. Como se puede prospectar, los municipios que integran la ZMS crecerán de manera ininterrumpida al 2030. En el caso de Saltillo, por sí solo, superará el millón de habitantes y Ramos Arizpe los 150 000 (cuadro 3).

Los ritmos de crecimiento de la población, como consecuencia de la expansión económica, traducida en mayores inversiones y mayor número de empresas y empleo, tienen ya un costo ambiental importante. A continuación, la presente argumentación se centra en determinar el impacto que tiene en el abastecimiento y disponibilidad de agua en la ZMS. Se tomarán como apoyo autores que recientemente han indagado la región y sobre la base de esas evidencias se añadirán estimaciones para cumplir el objetivo de dilucidar una prospectiva en materia de falta de agua.

Aguirre y colaboradores [2018] advierten, por un lado, que la disponibilidad del abasto en la urbe ya está siendo amenazada debido a que las fuentes de abastecimiento no logran crecer al ritmo de la demanda traducida en los distintos tipos de extracciones. Por otro lado, se advierte que el crecimiento poblacional de Saltillo y su zona metropolitana es un elemento serio por considerar en el agravamiento del abasto de agua para el umbral de la siguiente década, lo que reducirá, según estos investigadores, de 100 a 60 litros por habitante.

Una fuente esencial e inequívoca para la recarga de los mantos acuíferos que alimentan los extenuados pozos es la precipitación pluvial que, por tratarse de una zona árida, es de inicio limitada, y que, con el cambio climático, la prolongación de las sequías empeora el escenario para todos los usos (agrícola, industrial y doméstico).

A partir de los datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), entre 2015, 2018 y 2023 es posible apreciar el panorama que lamentablemente se está presentando en el grado de disponibilidad de agua en la zona metropolitana de Saltillo. En los dos primeros informes se establecen cuatro fuentes de acuíferos usados para el abasto urbano, los cuales se enumeran a continuación:

- 1) Saltillo-Ramos Arizpe.
- 2) Cañón del Derramadero.
- 3) Saltillo Sur.
- 4) Región Manzanera Zapalinamé.

De estos cuatro acuíferos, el más importante de la zms es el de Saltillo-Ramos Arizpe, el cual aporta el 45 % en promedio de la acumulación de agua y el 49 % de la extracción del vital líquido entre 2015 y 2022. Sigue, en relevancia, el acuífero de la región Manzanera-Zapalinamé, con un promedio de participación del 33 % de acumulación de agua y un 31 % en promedio de extracción total en el mismo periodo. Las aguas subterráneas del Cañón del Derramadero son la tercera reserva en importancia de esta conurbación con un 15 % del total de abasto y un 14 % de aprovechamiento. Por último, el acuífero de Saltillo Sur es el menos importante, pero con un no despreciable 8 % de la recarga total y un 5 % de la descarga de agua.

Aguirre y colaboradores [2018], analizaron el balance de disponibilidad media de las fuentes subterráneas para el abasto de agua en la zms, se estableció una ecuación que se sintetiza de la siguiente manera:

$$DAMAS = TAMA - TEMA$$

Donde:

DAMAS: Disponibilidad Anual Media de Agua Subterránea.

TAMA: Total de Acumulación Media Anual.

TEMA: Total de Extracción Media Anual.⁴

Los resultados de estos informes y se sintetizan en el cuadro 4. Se puede apreciar que el déficit en la disponibilidad de agua es ya una realidad permanente desde hace una década y que, por las tendencias que se observan de los totales tomados de las fuentes citadas, el faltante hídrico se está haciendo mayor. Para empezar, el total de la acumulación de agua de la región se reduce drásticamente y se acentúa por la caída en la captación pluvial, la cual pasó a ser casi una tercera

— 4. Aquí se sintetizan conceptos diversos de extracción que Conagua y Aguirre y colaboradores [2018] desglosan como descarga natural comprometida, volumen de aguas subterráneas extraídas, que comprende las que son concesionadas, volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente, extracción de agua pendiente de titulación y/o registro y volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica.

Cuadro 4
Zona metropolitana de Saltillo. Disponibilidad anual media de agua subterránea, 2015, 2018 y 2023 (hectómetros cúbicos)

2015	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
TAMA	86.7	18.0	13.1	55.5	173.3
TEMA	101.2	18.4	9.5	48.3	177.4
DAMAS	-14.5	-0.4	3.6	7.2	-4.1
2018	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
TAMA	66.0	31.6	13.1	55.5	166.2
TEMA	109.0	48.4	13.9	90.0	261.3
DAMAS	-43.0	-16.8	-0.8	-34.5	-95.1
2023*	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
TAMA	29.6	9.7	5.1	21.6	65.9
TEMA	59.7	17.5	6.4	37.3	120.8
DAMAS	-30.1	-7.8	-1.4	-15.7	-54.9

* Los datos de acumulación (TAMA) y extracción (TEMA) para 2023 fueron estimados con base en el promedio de participación porcentual que se ilustraron en Aguirre y colaboradores [2018] y después multiplicado por el total de TAMA y TEMA de la ZMS que se menciona en Conagua [2023].

Fuente: elaboración propia con datos de Aguirre *et al.* [2018], Conagua [2023], Inegi [2019].

parte de 2015 a 2022: de poco más de 173 a menos de 66 hectómetros cúbicos. Por su parte, la demanda de agua parece tener variaciones en las que se ve un aumento desmedido entre 2015 y 2018, pasando de 177.4 hectómetros de agua anuales en la región a 261.3, para luego disminuir cuatro años más tarde en 120.8 hectómetros. Pese a esta variación en el comportamiento de la extracción, el déficit hídrico de la ZMS no deja de crecer y con tendencia creciente, al pasar de -4.1 a -54.9 hectómetros cúbicos de agua.

Una descripción por acuífero refleja que las tasas de crecimiento y/o de decrecimiento son reveladoras, pero a la vez alarmantes en cuanto a las causas de la crisis de falta de agua que ya presenta la ZMS. Los cuadros 5 y 6, independientemente

Cuadro 5
zms. Tasas de crecimiento de la acumulación y extracción por acuífero, 2015 a 2018

<i>Acuífero</i>	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
Recarga	-24 %	76 %	0 %	0 %	-4 %
Extracción	8 %	162 %	47 %	86 %	47 %

Fuente: elaboración propia con datos de Aguirre *et al.* [2018], Conagua [2023], Inegi [2019].

Cuadro 6
zms. Tasas de crecimiento de la acumulación y extracción por acuífero,
2018 a 2022

<i>Acuífero</i>	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera-Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
Recarga	-55 %	-69 %	-61 %	-61 %	-60 %
Extracción	-45 %	-64 %	-54 %	-59 %	-54 %

Fuente: elaboración y estimación de 2023 propia con datos de Aguirre *et al.* [2018], Conagua [2023], Inegi [2019].

de la importancia de cada acuífero que abastece la zms, mide el grado de extenuación de cada uno de ellos, en dos momentos, uno de 2015 a 2018 y otro de 2018 a 2022. En el primer periodo es evidente que la caída en la recarga de agua en la conurbación cayó sólo un 4 %, pero para el segundo periodo el descenso es de un 60 %. La extracción en el primer periodo subió al 47 % mientras que en el segundo se redujo en un 54 %, sin embargo, esto no fue suficiente como para detener la tendencia del creciente déficit hídrico de esta zona urbana.

De los acuíferos ya mencionados que abastecen la metrópolis se evidencia que el más golpeado, en términos de abasto y recarga de agua, es el Saltillo-Ramos Arizpe con una caída de captación del 24 % de 2015 a 2018 y del 55 % de 2018 a 2022. El acuífero de Cañón de Derramadero mostró un crecimiento en su recarga en el primer periodo de más de tres cuartas partes, pero en el periodo posterior se perdió con una tasa de crecimiento del -69 %. Los acuíferos de Saltillo Sur y de la Región Manzanera-Zapalinamé se mantuvieron sin crecimiento ni decrecimiento entre 2015 y 2018, para el segundo periodo mostraron reducciones en la recarga en más de 60 % cada uno.

Por lo que se aprecia en los cuadros 5 y 6, la causa más fuerte de la crisis hídrica que presenta la zms es la caída en la precipitación pluvial. A partir de los datos que proporciona la estación meteorológica de Saltillo en cuanto a precipitación anual en la conurbación, se observa una tendencia a la baja en el periodo 2003 a 2017 (cuadro 7). La serie de datos del cuadro 7 empieza en 2003 con una precipitación anual de 540 mm y concluye en 2017 con 302 mm. La máxima precipitación se registró en 2014 con una precipitación promedio anual de 645 mm y a partir de ahí se ha venido presentando una caída sostenida. Una correlación de la precipitación anual con esta última delimitación de tiempo se aprecia en la gráfica 2.

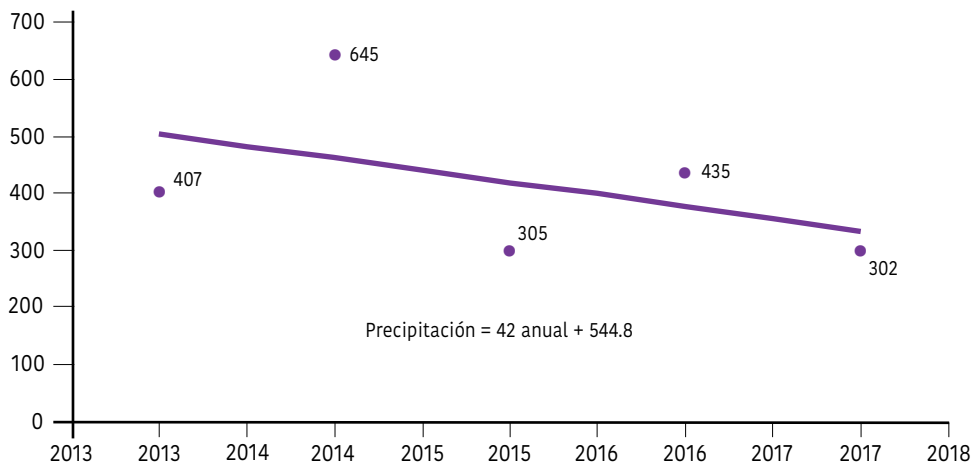
La estimación tendencial anual se ha ido reduciendo en promedio a menos de 42 mm cada año. De seguir esta propensión, la prospectiva sitúa al año 2025 como el punto en donde la precipitación anual sea cercana a cero. Para el año 2030, respecto a la precipitación anual, arroja como pronóstico números negativos.

Cuadro 7
zms. Precipitación anual,
2003-2017 (en milímetros)

<i>Año</i>	<i>mm</i>
2003	540
2004	300
2006	480
2007	360
2008	445
2009	455
2010	480
2011	225
2012	250
2013	407
2014	645
2015	305
2016	435
2017	302

Fuente: elaboración propia con datos de Censos y Conteos del Inegi.

Gráfica 2
Zona Metropolitana de Saltillo. Precipitación anual en mm.



Fuente: elaboración propia con base en la Estación meteorológica de Saltillo, citado en Aguirre *et al.* [2018].

Entre otros estudios sobre la región y bajo la misma preocupación, está el que cita Pérez sobre García Contreras, quien, en 2015

[...] evaluó el grado de presión antropogénica presente sobre el Arroyo del Pueblo en la ciudad de Saltillo, Coahuila y a partir de la metodología de

Garrido [2010] mediante un sistema de indicadores ambientales para conocer cómo esto ha afectado el suministro de algunos servicios ambientales. En este trabajo considera a las vías de comunicación como elementos de fragmentación, esto debido a que la construcción de este tipo de obras, aun sobre los cauces, también modifica el volumen, la velocidad, la calidad y la estacionalidad de los sistemas fluviales [Pérez, 2017: 11].

Con base en las cifras manejadas hasta hoy en el presente capítulo, se hace una extrapolación⁵ que permita generar una prospectiva a 2030 respecto a la acumulación y extracción de agua en la ZMS y por acuífero, pero, sobre todo, el balance de ambos flujos con el propósito de conocer la disponibilidad del vital líquido en la conurbación.

A continuación, se da la prospección a 2030 de las tres variables para vislumbrar el panorama de la crisis hídrica en la ZMS, la cual consta de los niveles generales y por fuente de abastecimiento, es decir, por los cuatro acuíferos de los que depende el suministro de agua para la conurbación.

En primera instancia se analiza la recarga de agua en la ZMS la cual, según la tendencia, para 2030 se tendrá una desacumulación de 61.8 hectómetros cúbicos (cuadro 8). La tendencia de correlación lineal resultante estima que anualmente se perderán 15.87 hectómetros cúbicos de abasto de agua (gráfica 3). Con una validez estadística del 86 %, el problema de la captación, recarga y acumulación de agua en la región es la causal más importante y más grave de la crisis de agua que se avecina en la región sureste de Coahuila.

Al analizar por acuíferos que surten de agua a la ZMS preocupa la tendencia de la fuente más importante que es el Saltillo-Ramos Arizpe. El cuadro 8 denota una caída significativa en sus niveles de acumulación y recarga en 8.2 hectómetros cúbicos al año, por lo que para el 2030 estará ya en semáforo rojo, puesto que entrará en una acumulación negativa de 44 hectómetros cúbicos (gráfica 4).

— 5. Para este análisis se siguió el método de correlación lineal simple univariado, en el que se obtiene una ecuación en la que cada variable dependiente (acumulación, descarga y disponibilidad de agua) se asocia al tiempo (año x_i) y se obtiene su variación anual (β_1). También se obtiene un coeficiente en el que se inicia el periodo (año 0) y se tiene un nivel de la variable de estudio en cuestión (β_0).

1) $y = \beta_0 + \beta_1(\text{año } x_i)$

2) $\text{Acumulación} = \beta_0 + \beta_1(\text{año } 2030)$

3) $\text{Recarga} = \beta_0 + \beta_1(\text{año } 2030)$

4) $\text{Disponibilidad} = \beta_0 + \beta_1(\text{año } 2030)$

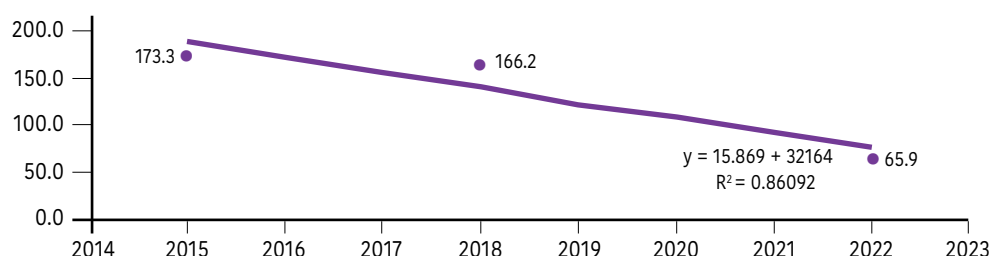
Esta metodología se aplicó a dichas variables para la estimación al año 2030 al total de la región y por acuífero. La fuente de este procedimiento se abunda en Downie y Heath [2002].

Cuadro 8
Prospección a 2030 de acumulación de agua por acuífero (hectómetros cúbicos)

	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
2015	86.7	18.0	13.1	55.5	173.3
2018	66.0	31.6	13.1	55.5	166.2
2022	29.6	9.7	5.1	21.6	65.9
2030	-44.0	4.5	-4.3	-18.0	-61.8

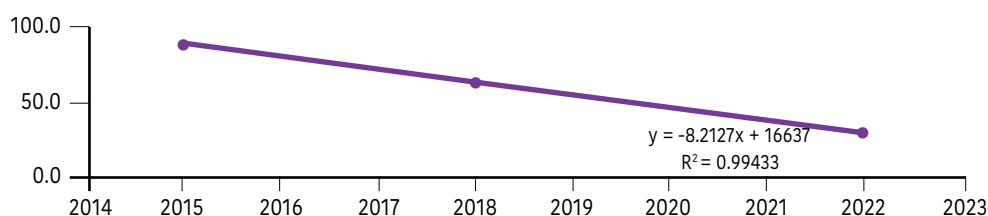
Fuente: elaboración y estimación propia, con datos de Aguirre *et al.* [2018], Conagua [2023], Inegi [2019].

Gráfica 3
zms: prospección a 2030 de acumulación de agua



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Aguirre y colaboradores [2018].

Gráfica 4
Saltillo-Ramos Arizpe: Acumulación o recarga



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Aguirre y colaboradores [2018].

En cuanto a la recarga hídrica, el único acuífero que tendrá una acumulación positiva aún en 2030 es el Cañón de Derramadero, mientras que Saltillo sur y Región Manzanera también contribuirán a la desacumulación de agua en la zms.

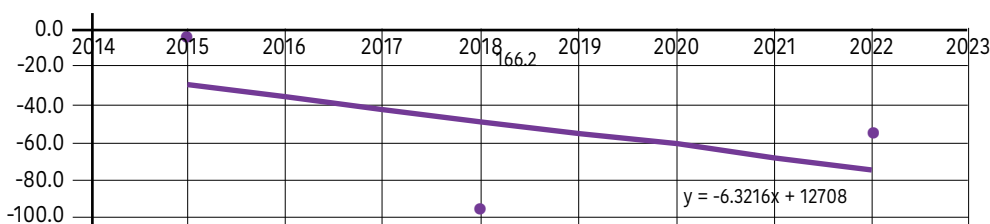
Por último, el objetivo de este trabajo es medir la disponibilidad de agua en la zms, la cual, como se apreció al inicio de este apartado, depende en gran medida de la cantidad de agua que la zona de estudio tiene como capacidad para recargar y acumular, pero también de la creciente demanda impulsada por el crecimiento demográfico de la conurbación.

Cuadro 9
zms. Prospección a 2030 de disponibilidad de agua por acuífero (hectómetros cúbicos)

	<i>Saltillo-Ramos Arizpe</i>	<i>Cañón del Derramadero</i>	<i>Saltillo-Sur</i>	<i>Región Manzanera- Zapalinamé</i>	<i>Total zms</i>
2015	-14.5	-0.4	3.6	7.2	-4.1
2018	-43.0	-16.8	-0.8	-34.5	-95.1
2022	-30.1	-7.8	-1.4	-15.7	-54.9
2030	-57.8	-21.8	-8.6	-56.3	-144.57

Fuente: elaboración y estimación propia, con datos de Aguirre *et al.* [2018], Conagua [2023], Inegi [2019].

Gráfica 5
zms: prospección a 2030 de disponibilidad de agua por acuífero



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Aguirre y colaboradores [2018].

Según el cuadro 9, y como se analizó al inicio de este apartado, la disponibilidad ya es negativa desde 2015. Según la metodología empleada en este trabajo, se apunta a que para el 2030 el déficit de agua será de 144.6 hectómetros cúbicos en la conurbación sureste de Coahuila. Anualmente se estima que la zms pierde 6.3 hectómetros cúbicos, lo que explica dicho escenario (gráfica 5).

Como se aprecia en el cuadro 9, todos los acuíferos tendrán un déficit de agua, pero destacan el de Saltillo-Ramos Arizpe y el de Región Manzanera-Zapalinamé con una pérdida de 57.8 y 56.3 hectómetros cúbicos, respectivamente.

Dado este análisis que se ha hecho sobre el empeoramiento de la crisis hídrica de la región sureste de Coahuila, ya las autoridades contemplan en la planeación fuentes alternativas de abasto, como traer agua desde el río Pánuco [González, 2022], proyecto que estaría incluido en el que pretende salvar a la capital de Nuevo León de la hecatombe hídrica (Monterrey VI).

CONCLUSIONES

Después de analizar el concepto de ciudades medias y contextualizar sus condiciones en el norte de México, es evidente que los retos que se presentan no sólo se

sustentan en variables económicas, como la competitividad, la baja de costos, el uso de tecnología y la capacitación de la fuerza de trabajo para aumentar su productividad y un entorno gubernamental que favorezca los trámites para iniciar negocios, cambio de suelo y excepciones fiscales. Ahora, las variables ambientales y de acceso al agua deben ser consideradas de manera detenida y fundamentada en un centroide que logre el equilibrio de intereses, pero que sobre todo anteponga la viabilidad ambiental ante un escenario completamente distinto a los que se tuvieron desde mediados del siglo xx cuando la región noreste de México floreció como emporio industrial que respaldó el crecimiento de Monterrey y se valió de éste para generar sólidos grupos empresariales y construir una serie de ventajas productivas que nunca consideraron el medio ambiente y, en cambio, sí incluyeron en sus planeaciones las limitaciones del entorno geográfico y climático, pero no se pensó en el entorno de fuerte cambio climático. Hoy en día ya no hay tiempo que desperdiciar ya que la disponibilidad de agua se reduce de manera acelerada. Estudios previos han descrito cómo han prevalecido, desde finales del siglo xx e inicios del xxi en esta zona metropolitana, limitaciones en la planeación de acciones que garanticen la sustentabilidad de la región [Pérez, 2017; Maya, 2012a], pero que hoy se vuelven a poner sobre la mesa para enfrentar una crisis hídrica permanente. Es necesario considerar medidas tales como:

- 1) Una estricta planificación territorial, en la que se considere a los actores implicados para conciliar los intereses económicos y sociales de cara a los proyectos de inversión a los que están acostumbrados, ya que esta región es competitiva, pero ahora enfrenta una condición de insustentabilidad a corto, mediano y largo plazos.
- 2) Fortalecer la colaboración inter e intrainstitucional, con la sociedad, el gobierno y la academia. Es posible que si se consideran las recomendaciones de los ambientalistas ajenos a los intereses empresariales y de agencias extranjeras, se pueda garantizar que la planeación resultante priorice el equilibrio socioambiental y no sólo los económico-financieros.
- 3) Es muy importante que se dé la participación ciudadana en la toma de decisiones, para que no predomine una visión exocéntrica del desarrollo [Maya, 2012a], como ha ocurrido desde hace más de 30 años en la región.
- 4) Fomentar la planeación gubernamental en todos los niveles, es fundamental que se combata la debilidad legislativa en materia ambiental; es preciso que se reforme, se legisle o simplemente se aplique la ley en materia ambiental, sin privilegios, sin amparos, sin discrecionalidad para acatar por parte de diputados, senadores y jueces que protegen intereses de empresas nacionales o extranjeras que tienen prioridad en el acceso al agua.

5) En ese tenor de ideas, resulta menester ampliar la información fidedigna sobre el estado que guarda el equilibrio medioambiental para el diseño de las políticas públicas que rescaten las zonas de recarga y se protejan con actividades de recolección de agua pluvial, y se limiten los permisos de construcción en zonas de uso de suelo distinto al urbano [Maya, 2012a].

6) Si se quiere que las soluciones sean estructurales, es decir, no paliativas y sí de largo aliento, es necesario robustecer el sistema educativo nacional, estatal y local, para sensibilizar y concientizar a las nuevas generaciones sobre un mejor manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales [Pérez, 2017: 9].

7) Se requiere un manejo diferenciado de abasto para zonas urbanas y rurales, ya que es de conocimiento general que las grandes ciudades quitan agua a las actividades de campo y de mantenimiento a los bosques y sierras [Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2023].

REFERENCIAS

- Aguirre Villaseñor, L., Tobón de Garza, G. y Mendoza Alfaro, R. [2018], "El agua, factor limitante para el futuro desarrollo regional sostenible del sureste de Coahuila, y de la zona metropolitana de Saltillo", ponencia presentada en el 23 Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México, Puebla, Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional.
- Bolay, J. y Ravinovich, A. [2004], "Villes intermédiaires en Amérique latine. Risques et potentiels pour un développement urbain cohérent", seminario internacional Medium-Sized Cities and Globalization: Renewing the Analysis and Strategies, Montreal, Universidad de Montreal.
- Camagni, R., Capello, R. y Caragliu, A. [2013], "One or infinite optimal city sizes? In search of an equilibrium size for cities", *The Annals of Regional Science*, 51-(2): 309-341.
- Carabias, J. y Landa, R. [2005], *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*, México, UNAM-El Colegio de México-Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Carrillo-Rivera, J. J., Ángeles-Serrano, G. y Perevochtchikova, M. [2008], "Posibles controles hidrogeológicos de impacto ambiental por la extracción de agua subterránea en Xochimilco, México", *Journal of Latin American Geography*, 7(1): 39-56.
- Clark Hon, G. y Clark, G. [2014], *Nations and the wealth of cities: a new phase of urban policy*, Londres.

- Conagua [2023], "Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Saltillo-Ramos Arizpe (0510), estado de Coahuila", México, Subdirección General Técnica-Gerencia de Aguas Subterráneas.
- Conagua [2014], "Estudio geohidrológico del acuífero Saltillo-Ramos Arizpe, Coahuila", México, Betsco.
- Rosa Domínguez, Y. de la [2010], *Factores para la disponibilidad a aportar económicamente por parte de usuarios urbanos del agua para la conservación de recursos hídricos: El caso de la sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior.
- Dijkstra, I., Garcilazo, E. y McCann, P. [2013], "The economic performance of European cities and city regions: myths and realities", *European Planning Studies*, 21-(3): 334-354.
- Downie, N. M. y Heath, R. W. [2002], *Métodos estadísticos aplicados*, 5a. ed., México, Harla.
- García Contreras, A. [2015], *Análisis de la presión antropogénica y su relación con el estado de los servicios ambientales en el arroyo del pueblo en Saltillo, Coahuila*, trabajo terminal, Ensenada, Universidad Autónoma de Baja California.
- García Meza, M. A., Valderrama Santibáñez, A. L. y Neme Castillo, O. [2019], "Importancia económica de las ciudades medias en México", *Región y Sociedad*, 31, <<https://bit.ly/428r0m7>>.
- Garrido, A., Cuevas, M., Cotler, H., González, D. y Tharme, R. [2010], "Evaluación del grado de alteración ecohidrológica de los ríos y corrientes superficiales de México", *Investigación Ambiental*, 2(1): 25-46.
- Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza [2018], "Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023", Saltillo, Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza.
- González, E. [2022], "Crecerá al doble demanda de agua, en los próximos 15 años en Saltillo", *Vanguardia MX*, 30 de abril, © <<https://bit.ly/4lgBOaC>>.
- Inegi [2020], *Censo de población y vivienda 2020*, Aguascalientes, Inegi.
- Inegi [2019], "Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019. Tabulados básicos".
- Inegi [2010], *Censo de población y vivienda 2010*, Aguascalientes, Inegi.
- Inegi [2000], *Censo de población y vivienda 2000*, Aguascalientes, Inegi.
- Inegi [2005], *Conteo de población 2005*, Aguascalientes, Inegi.
- Inegi [s. f.a], "Mapa digital de México. Proyecto básico de información 2010 y 2020", Inegi.
- Inegi [s. f.b], *Cuéntame. Glosario de términos*, México, Inegi, consultado el 14 de enero de 2024, <<https://bit.ly/4l3sTsU>>. Maya Martínez, M. N. [2012a], "Factores históricos y contemporáneos que han transformado social y territorialmente la región sureste de Coahuila", A. Márquez (ed.), *Espacios tatuados. Textos sobre el estudio*

- de las regiones y los territorios, México*, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora: 195-236.
- Maya Martínez, M. N. [2012b], "Límites sociales y ambientales al proceso de conurbación de la región sureste de Coahuila de cara al siglo *xxi*", *Trayectorias. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, julio-diciembre, 14(35): 90-122.
- McCann, P. y Acs, Z. [2011], "Globalization: countries, cities and multinationals", *Regional Studies*, 45(1): 17-32, <<https://doi.org/10.1080/00343404.2010.505915>>.
- McFarland, C. [2017], *Local economic conditions 2017. Research and analysis of local economies: going beyond "urban vs. rural"*, Washington, National League of Cities.
- Peñuela, I. [2014], "El agua subterránea en el estudio de servicios ambientales", M. Perevochtchikova, (coord.), *Pago por servicios ambientales en México: un acercamiento para su estudio*, México, Colegio de México: 113-130, <<https://bit.ly/4l6xue0>>.
- Pérez García, M. Á. [2017], *Análisis espacial de la presión antropogénica sobre las funciones y los servicios ambientales del Valle de Guadalupe*, trabajo terminal, Ensenada, Facultad de Ciencias Marinas-Facultad de Ciencias-Instituto de Investigaciones Oceanológicas-Universidad Autónoma de Baja California.
- Sridhar, K. y Wan, G. [2010], "Firm location choice in cities: evidence from China, India, and Brazil", *China Economic Review*, 21: 113-122.
- Zul, F., Hudalah, D., Rahayu, P. y Woltjer, J. [2014], "Extended urbanization in small and medium-sized cities: the case of Cirebon, Indonesia", *Habitat International*, 42: 1-10.

7. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES POR LA BASURA: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ

GIOVANNI MORA LEMUS*
LEIDY MARITZA SILVA RODRÍGUEZ**

DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO SOCIAL Y AMBIENTAL

La gestión de la basura en las ciudades latinoamericanas se ha convertido en un conflicto socioambiental de grandes dimensiones. En Bogotá, a causa de la constante expansión urbana sobre la ruralidad y los municipios contiguos, la conflictividad ambiental derivada de este tema ha ido en crecimiento. El Estado local —la Alcaldía Mayor— ha impuesto distintos puntos de disposición final de la basura en las zonas periféricas de la ciudad, en diferentes periodos de tiempo, y ha ensayado en los últimos 37 años la tecnología del relleno sanitario (RS).

En el caso de la capital colombiana, la expansión constante de la mancha urbana ha generado una singular dinámica: adentro y afuera en la relación ciudad-basura. La lógica del Estado local a lo largo de los siglos xx y xxi fue ubicar los sitios de disposición final de residuos en aquellas zonas que consideraba fuera del casco urbano, sin contar que el crecimiento de la urbe terminaría arrojando dichos sitios. Por lo tanto, los límites de la ciudad fueron precisamente las zonas de vertederos a cielo abierto.¹

En 1923 el Estado local impuso cuatro puntos de disposición final de residuos: el cementerio central, la hacienda El Quiroga, y los sectores de Las Cruces y Cama

___ * Doctorando en Ciencias Sociales: Sociología en la Universidad de Salamanca. Contacto: <id00792551@usal.es>.

___ ** Doctoranda en Ciencias Sociales: Economía Aplicada, Universidad de Salamanca. Contacto: <id00793704@usal.es>.

___ 1. En este capítulo se utilizan los términos *vertedero a cielo abierto*, *botadero* y *tiradero* como sinónimos. Éstos se caracterizan por no utilizar ningún tipo de tecnología, a diferencia de los rellenos sanitarios.

Vieja, territorios donde además se instalaron hornos de incineración. Con el crecimiento urbano, los lugares de disposición se trasladaron aún más a la periferia de la ciudad, debido a que los barrios habían arrojado los botaderos [Caicedo, 2021].

Así, para el año 1959 la Empresa Distrital de Aseo, que luego tomará el nombre de Empresa Distrital de Servicios Públicos (Edis), llevó los sitios de disposición final² a los botaderos: Entre Ríos, Américas y Usme, espacios más distantes que los utilizados en las décadas anteriores. Luego, a inicios de la década de los ochenta, esta empresa estatal contrató un estudio técnico que indicaba la necesidad de zonificar la ciudad para la recolección y disposición final de los residuos [Caicedo, 2021].

Una vez clausurada la segunda generación de botaderos, se utilizaron los tiraderos de Gibraltar, Protecho y El Cortijo.³ El primero atendía la recolección y disposición del sur; el segundo, la zona centro, y el último, el occidente. La operación de estos tres vertederos se extendió entre 1979 y 1989 cuando, por decisiones gubernamentales —y en el caso de Gibraltar por protestas sociales— se cerraron [Caicedo, 2021].

Este movimiento intraurbano (recolección de la basura) y extraurbano (disposición final) ha servido para representar el adentro y el afuera. El Estado local y la gestión de los residuos ha representado la geografía de la ciudad en un esquema binario urbano-rural. Por lo tanto, esta idea hegemónica del espacio ha permitido que la basura sea arrojada a los territorios alejados, por fuera, de la urbe.

Sin embargo, la expansión urbana ha hecho que los estados locales y sus diferentes gobiernos hayan modificado el adentro y el afuera de forma periódica. En esta perspectiva, afirma Héctor Castillo Berthier [comunicación personal, 2022], investigador mexicano, lo siguiente:

La lógica de una ciudad siempre es sacar la basura a alguna parte externa y cuando es poca la población que afecta no importa, porque el terreno (para disponer la basura) puede ser muy grande [...] los terrenos van quedando más lejos y más lejos de la ciudad.

Entonces el lejos y afuera de una ciudad siempre es cerca y adentro de otra ciudad, de alguna manera siempre acaban peleándose lejos y afuera con cerca y adentro de otra ciudad, entonces los espacios para el destino de la basura se van volviendo cada vez más restringidos o escasos.

— 2. Los sistemas de recolección de basura deben ubicar sitios de disposición final; éstos pueden ser tiraderos o rellenos sanitarios.

— 3. Asimismo, se ubicaban por lo menos 30 botaderos clandestinos dispersos por toda la ciudad.

A finales de la década de los ochenta del siglo pasado, el Estado local hizo un viraje político en la gestión de la basura. Así, impuso sobre el territorio de la cuenca del río Tunjuelo la tecnología del Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) en 1988. Este proceso forma parte de la modernización propia de los sistemas de recolección y disposición conocidos por las ciudades latinoamericanas y norteamericanas. “Tecnológicamente hablando las ciudades tienen primero tiraderos a cielo abierto, luego, los rellenos sanitarios, y después las plantas de sacar energía” [comunicación personal, Castillo, 2022].

En el caso analizado, el tránsito de los tiraderos a cielo abierto, a la tecnología del RS, no ha sido una solución sino, por el contrario, una variable que ha agravado el conflicto ambiental. Aunque la ciudad cuenta con una planta de biogás, que puede generar la energía suficiente para cuatro mil hogares, la implementación de esta nueva tecnología no ha sido decisiva para mermar la conflictividad ambiental [Africano, 2021].

De esta forma, las veredas⁴ que pertenecen a la localidad de Ciudad Bolívar,⁵ una de las más empobrecidas de la ciudad, se han representado como zonas que deben sacrificarse para la buena gestión de la basura. Esta connotación del territorio —como zona de sacrificio— se ha reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y en sus periódicas actualizaciones, en las últimas décadas.

Por otro lado, la imposición del relleno sanitario RS en este territorio denota un sesgo clasista debido a que en los estudios técnicos de la época aparece una afirmación categórica: las clases altas asentadas en el norte de la ciudad van a resistirse a la llegada de la basura a su sector. Por el contrario, en el extremo sur se podría encontrar menos resistencia frente a la ejecución de este tipo de obras de ingeniería [Molano, 2019].

La primera etapa del RS empezó con los estudios técnicos de rigor para identificar un sitio recomendable para la disposición final. Así, la Corporación Autónoma Regional (CAR) contrató a la firma colombo-americana Ingesam-URS que recomendó una infraestructura de cuatro rellenos sanitarios y varias estaciones de transferencia.

En septiembre de 1984, Ingesam-URS planteó que Bogotá debía contar con cuatro rellenos sanitarios: El Codito en el norte, Protecho, en el occidente,

— 4. El término *vereda* se utiliza en Colombia para referirse a pequeños poblados que son parte de las zonas rurales.

— 5. En Bogotá Distrito Capital opera una división administrativa de localidad; en total hay 20 localidades, una de ellas es la de Ciudad Bolívar, donde existe una zona urbana y otra rural. Sin embargo, a partir del año 2024 el POT divide el territorio en 32 Unidades de Planeación Local (UPL).

Alicachín, en el suroccidente, y Tunjuelito, en el suroriente. Adicionalmente, en la capital era necesario establecer estaciones de transferencia —sitios a los cuales debía llegar la basura domiciliaria y del barrido de calles, para separarla y compactarla antes de enviarla a los rellenos—, con el propósito de optimizar la vida útil del relleno [Molano, 2019: 135].

A pesar de este concepto técnico, la decisión final fue gestionar la basura con sólo un RS de los cuatro que se requerían. Al mismo tiempo, se encargó la construcción de la estación de transferencia El Tintal, por parte de la Empresa Distrital de Aseo (Edis), pero la vida útil de la misma fue exigua y quedó abandonada por mucho tiempo. Luego, fue adecuada como biblioteca pública.

Los RS, como solución a la gestión de la basura, tuvieron un impulso mundial gracias a las recomendaciones hechas por la Oficina Sanitaria Panamericana y la Organización Mundial de la Salud. En este aspecto, como en otros propios del desarrollismo, se adoptaron los consejos de organismos hegemónicos globales. En efecto, hubo unas “relaciones de saber y de poder en el ámbito global [...] la solución que sale de la Segunda Guerra Mundial, que se ve muy eficiente en las tropas, es el enterramiento de basuras” [comunicación personal, Molano, 2023].

Así, en línea con los mandatos y las experiencias globales, el Estado local impuso el RSDJ en la cuenca alta-media del río Tunjuelo, en especial en la subcuenca de la quebrada Yerbabuena. Éste ha determinado las características de un singular territorio, puesto que ha generado las condiciones de un ambiente tóxico. Asimismo, el imaginario ciudadano, el sentido común hegemónico del habitante, codifica esta parte de la ciudad como zona de sacrificio. Todo esto reforzado por el POT que reglamenta la ubicación del RS en este espacio social.

Desde el inicio de las operaciones, las afectaciones al ecosistema de montaña han sido múltiples y, por ende, los conflictos socioambientales han estado presentes. De acuerdo con Molano:

Los cuerpos de agua fueron intervenidos como parte de la ingeniería del relleno. La quebrada Mochuelo, al norte, sirvió para canalizar las aguas lluvias y evitar que alcanzaran las celdas de basura. Las quebradas Puente Blanco y Botello fueron modificadas para la construcción de zonas de descargue y de vías, y la quebrada Yerbabuena se convirtió en la vía de salida de los líquidos resultantes del proceso de descontaminación de lixiviados que finalmente caen al río Tunjuelo [Molano, 2019: 138].

De esta forma, la infraestructura para el tratamiento de las basuras de una ciudad con más de 7.9 millones de habitantes se reduce a un RS y una planta de biogás de reciente operación. La ciudad no cuenta con estaciones de transferencia, lo que imposibilita procesos de reciclaje y separación en la fuente para lograr disminuir el tonelaje de basura que llega al RS. Por ende, no hay una planta de compostaje que permita procesos de abono orgánico. A este panorama se suma el incipiente compromiso ciudadano por separar en la fuente o de organizar procesos comunitarios alrededor del reciclaje o el compostaje.

El deficiente manejo técnico del RSDJ es uno de los elementos más centrales que ha agravado el conflicto socioambiental por la basura en la ciudad. Sin embargo, la activación de este tipo de conflictos estructurales obedece, además, a coyunturas de emergencia ambiental y sanitaria que se han presentado desde finales de la década del noventa del siglo pasado.

La imposición del RSDJ —hace 37 años— más las deficiencias técnicas que ha tenido esta obra de ingeniería han generado un ambiente tóxico en la cuenca alta del río Tunjuelo. El RS ha fracturado la ruralidad de Ciudad Bolívar y de las comunidades campesinas y periurbanas de Mochuelo Alto y Bajo, así como de los millones de ciudadanos que habitan alrededor de la cuenca.

La operación del RS siempre ha estado a cargo de firmas privadas, no obstante, para inicios de la década de los noventa, el servicio de recolección de basura, el transporte de los desechos hasta el sur de la ciudad y la administración del RS se privatizaron. La empresa estatal Edis fue liquidada y, en su lugar, aparecieron distintos operadores privados que, divididos en zonas, se hicieron cargo de la recolección. Este proceso obedeció, además, a la llegada de gobiernos neoliberales al país y a la ciudad.

En el año 1997 se presentó una coyuntura de emergencia ambiental y sanitaria debido a los errores técnicos que tuvo la empresa española Prosantana Ltda., a cargo de la operación en el RS; hubo un derrumbe de desechos de grandes proporciones que terminó por obstaculizar el cauce de río Tunjuelo. Se calcula que se deslizaron entre 750 000 y un millón de toneladas de basura en la zona II del RS [Collazos, 1998].

Los informes técnicos realizados por el ingeniero Héctor Collazos⁶ confirman la responsabilidad del operador privado en esta tragedia ambiental. Los líquidos que salen de la descomposición de la basura —técnicamente llamados lixiviados— no se controlaron de forma eficiente, lo que generó presiones dentro del RS.

____ 6. El ingeniero Héctor Collazos fue un gestor clave en la ciudad, para pasar de los vertederos a cielo abierto al relleno sanitario [Ardila, 2010].

Los lixiviados generados en el relleno no pudieron ser drenados adecuadamente y por consiguiente se empezaron a acumular desde el comienzo de la operación de la zona II. Esta acumulación contribuyó al aumento de presiones internas de gases debido a que los lixiviados dentro del relleno no permitían el flujo normal de los gases hacia la superficie y chimeneas [Collazos, 1998: 32].

En efecto, el experto nacional reconoce la falta de conocimientos técnicos y científicos frente al manejo de este tipo de obras de ingeniería. "Vale la pena aclarar que el diseño y operación de los rellenos sanitarios son campos de la ingeniería y la ciencia relativamente nuevos y no se ha establecido en forma definitiva los criterios y procedimientos que se deben seguir" [Collazos, 1998: 33].

De igual forma, en las conclusiones del estudio, luego de haber pasado la emergencia ambiental, el ingeniero Héctor Collazos señala la necesidad de investigar los elementos físicos y químicos de la basura, y la falta de prevención del operador privado frente a este tipo de eventos catastróficos. Asimismo, la clara advertencia de la imposibilidad de controlar los riesgos que están presentes en este tipo de obras: "Quizás la conclusión del ingeniero Eduardo Barbosa Cordeiro, se debe repetir en estas conclusiones en el sentido que 'siempre hay riesgos en los drenajes con arena o con geotextiles, porque algún fenómeno no esperado, se puede presentar'" [Collazos, 1998: 33].

Dieciocho años después de la primera tragedia ambiental y sanitaria, en especial en el año 2015, se presentó otra coyuntura de ese tipo, no con las mismas dimensiones de 1997, pero con consecuencias ambientales y sociales profundas en los pobladores y en la cuenca de río Tunjuelo. Una vez más se deslizaron 750 000 toneladas de basura dentro del RS. La alcaldía de la ciudad de ese momento, encabezada por Gustavo Petro, declaró la emergencia sanitaria y dispuso equipos de salud y del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos (Ideger). De inmediato responsabilizó al operador privado por el mal manejo técnico que provocó la tragedia.

Frente a la primera tragedia, el conflicto socioambiental tuvo una dimensión legal, debido a una acción de grupo⁷ que los pobladores afectados en el año 1997 interpusieron ante las autoridades respectivas en el año 1999. Después de un largo proceso, la Sección Tercera del Consejo de Estado resolvió, en el año 2012, que se debían tomar medidas restaurativas y de no repetición. Tal como lo citan Marín Galeano y Estrada Gómez:

— 7. La legislación colombiana tiene un recurso llamado *acción de grupo* que permite una demanda civil o administrativa, tiene por objeto indemnizar por los daños causados por un particular o por el Estado.

Y en este caso concreto, en la parte resolutive del fallo, se dispuso la adopción de la medida restaurativa de la garantía de no repetición, por considerar evidente la lesión generada por el derrumbe del relleno sanitario sobre los derechos fundamentales a la intimidad familiar y a la recreación, y utilización del tiempo libre, al igual que la vulneración grave a bienes jurídicos constitucionales conexos al medio ambiente [Marín y Estrada, 2019: 115].

Sin embargo, los principios de no repetición y de medidas restaurativas no se han materializado como esperaban las víctimas de la tragedia de 1997. En términos de indemnización monetaria los montos que el Estado empezó a desembolsar no cumplían con las expectativas de los pobladores de 902 barrios que se desagregan en las localidades aledañas de Ciudad Bolívar, Usme, Rafael Uribe, Kennedy, Tunjuelito y San Cristóbal.

Así mismo, el desembolso ha sido lento, a tal punto que sólo ha recibido dinero el primer grupo de afectados por el deslizamiento de basura tres décadas atrás, a pesar de los principios ya esgrimidos y que “la jurisprudencia del Consejo de Estado ha comenzado a extender el concepto básico de reparación de perjuicios materiales hacia la reparación de perjuicios inmateriales, tales como la indemnización por perjuicio moral o el derivado de la pérdida o deterioro de bienes materiales, o a la vida en relación” [Marín y Estrada, 2019: 115].

Por otro lado, las medidas de no repetición que fueron esgrimidas por el Consejo de Estado ordenaban adoptar medidas científicas y técnicas actualizadas para el manejo del RS, como garantía para que estas situaciones no volvieran a suceder.

Como garantía de no repetición, el Distrito debió adoptar un reglamento técnico que garantizara un manejo seguro de los rellenos sanitarios, aplicando para ello los avances que la ciencia ofrezca en la actualidad, y se ordenó remitir copia de esta sentencia a la Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado para que, en el marco de sus competencias, difunda el contenido de la misma [Marín y Estrada, 2019: 115].

En realidad, estas medidas legales tuvieron dos efectos contraproducentes. El primero, la dilación para el pago de la indemnización monetaria hizo que en la memoria colectiva de la ciudadanía la tragedia ambiental y social de 1997 se perdiera de vista. El segundo, que convirtió a los pobladores —en realidad víctimas— en simples beneficiarios de una acción monetaria.

Según el Proceso Popular Asamblea Sur, el fallo desconoce, además, la afectación que se ha hecho no sólo a la población contigua al RS, sino a toda la cuenca

del río Tunjuelo, con sus respectivas subcuencas. Estas medidas han generado desmovilización entre las organizaciones sociales, que han perdido estrategia política para resolver el conflicto socioambiental. De igual forma, las Juntas de Acción Comunal han resuelto realizar acciones de protesta —bloqueos a la entrada del RS— como medidas de presión.

Por otro lado, el Estado y los fallos legales se han centrado en una perspectiva administrativa por localidades; a contrapelo, las organizaciones sociales reclaman un enfoque territorial. En efecto, la institucionalidad carece de una mirada integral que reconozca la conexión —natural y social— que hace el río Tunjuelo, desde su nacimiento en el Páramo de Sumapaz, hasta la desembocadura en la macrocuenca del río Bogotá, en el borde suroccidental de la ciudad.

A continuación, presentamos un breve esbozo de la teoría sobre los conflictos socioambientales, en general, y por la basura, en particular. Se sobreentiende, por lo tanto, que el caso analizado se inscribe dentro de una dinámica económica, social y ambiental global.

TEORÍA SOBRE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

La economía ecológica utiliza el concepto “metabolismo social” para relacionar los procesos naturales y sociales. Dicha perspectiva teórica diferencia cinco etapas metabólicas en la relación sociedad-naturaleza. Así, la apropiación (A), la transformación (T), la circulación (C), el consumo (Co) y la excreción (E) hacen parte de este intercambio orgánico [Martínez, 2004].

El capitalismo, en su etapa neoliberal, ha generado una singular matriz sociedad-naturaleza que se caracteriza por acumular gran cantidad de desechos no metabolizables. Es decir, las mercancías que se producen —por su calidad y cantidad— no son asimilables para el circuito socionatural. Ésta es la base material y estructural del conflicto ambiental por la basura.

La etapa de excreción, que es el último eslabón del metabolismo social, no sólo se expresa en la basura no metabolizable, sino, además, en su gestión. Esta última, está atravesada por las políticas públicas, las relaciones hegemónicas donde se ubican los sitios de disposición final y el modelo de desarrollo que se ha configurado en las ciudades globalizadas. De esta manera, para Solíz,

El desecho constituye un espejo crítico del modelo de desarrollo y el tipo de Estado. Estudiar la basura que produce una sociedad, cómo ésta se genera, acumula y dispone, visibiliza las estructuras locales, relaciones de poder, el tipo de políticas públicas y sus modelos de gestión. La basura pone en evidencia

la irracionalidad del capitalismo, la inequidad creciente y el rol del Estado como cómplice silencioso de los verdaderos responsables de la producción de basura: industrias, empresas y comercio (nacionales y multinacionales) [Solíz, 2016: 62].

Ahora bien, los conflictos socioambientales por la basura obedecen a un singular metabolismo urbano. Así, se identifican tres flujos de entrada (materia y energía) en las ciudades: agua, alimentos y combustibles, y tres de salida: aguas residuales, residuos sólidos y contaminantes atmosféricos. De esta forma, la conflictividad ambiental urbana de los próximos lustros se dará sobre la base de este perfil metabólico.

El tema de los residuos sólidos urbanos (RSU) —nombre impreciso porque la basura, al descomponerse, genera líquidos o lixiviados— requiere, para su tratamiento y expulsión de la ciudad, utilizar tecnologías contaminantes, con lo cual se ocasionan gases de efecto invernadero (GEI) y agravan la conflictividad ambiental urbana:

Debe subrayarse [...] que para realizar los flujos de entrada se generan GEI y usualmente sucede lo mismo para lograr expulsar de la ciudad buena parte de los residuos, además de que su reciclaje requiere de nuevas entradas energético-materiales y por tanto la generación de GEI (lo que desde luego es en muchos casos mejor que no hacerlo) [Delgado *et al.*, 2012: 5].

De esta forma, la operación de los RS, los incineradores de basura, o las plantas de biogás requieren de la entrada de nuevas energías y materiales al metabolismo urbano. Es decir, para tramitar la expulsión de residuos se requiere el uso intensivo de “nuevas” energías, lo que termina por ampliar el ciclo de contaminación.

Otras perspectivas teóricas que en diálogo con el enfoque del metabolismo social (economía ecológica) son la ecología política y la sociología política ambiental. La primera se ocuparía de los lenguajes de valoración que los actores sociales e institucionales construyen alrededor de los conflictos ambientales. La ecología política se ha enriquecido con los lenguajes de valoración de los propios movimientos sociales y ambientales en el mundo, que luego han sido adoptados por las investigaciones académicas. “Al mismo tiempo, el término designa un amplio movimiento social y político por la justicia ambiental que es más fuerte en América Latina que en otros continentes” [Martínez, 2015: 68]. Entre los conceptos acuñados en la propia lucha social están derechos de la naturaleza, colonialismo o imperialismo tóxico, y zona de sacrificio [Martínez, 2015] entre otros.

Por su parte, desde la sociología política ambiental, se definen los *conflictos socioambientales* como, “disputas políticas en torno a los modos diferenciados de

producción, apropiación, uso, y significado de los bienes naturales” [Merlinsky, 2017: 221]. En tal sentido, estos conflictos son de suyo políticos y guardan una estrecha relación con la valoración que hace una comunidad o movimiento social sobre los bienes naturales y comunes presentes en un territorio.

El mismo enfoque es compartido por Maristella Svampa, quien define los conflictos ambientales en los siguientes términos: “Entiendo por CSA aquellos ligados al acceso y control de los bienes naturales y el territorio, que suponen por parte de los actores enfrentados intereses y valores divergentes en torno de los mismos, en un contexto de gran asimetría de poder. Dichos conflictos expresan diferentes concepciones sobre el territorio, la naturaleza y el ambiente” [Svampa, 2019: 31].

Por su parte, los trabajos de Castellanos Navarrete articulan la ecología política con la teoría⁸ de la hegemonía, esta última perteneciente a la matriz marxista de Antonio Gramsci [Castellanos, 2018; 2023]. La hegemonía que pretende imponer un grupo social sobre los demás se despliega en un singular espacio social y natural. En realidad, las concepciones sobre el territorio, la naturaleza y el ambiente —elementos que señala Maristella Svampa— son producto de una construcción hegemónica, ideológica, cultural y económica que el grupo social dominante impone al resto de la sociedad.

Ahora bien, el Estado es el escenario de su mayor expansión: “El Estado es concebido como organismo propio de un grupo, destinado a crear las condiciones favorables para la máxima expansión del mismo grupo, pero este desarrollo y esta expansión son concebidos y presentados como la fuerza motriz de una expansión universal, de un desarrollo de todas las energías nacionales” [Gramsci, 2006: 104]. No sin encontrar resistencias de los subalternos, clases sociales, organizaciones populares, movimientos sociales, etcétera. En el caso analizado, el Proceso Popular Asamblea Sur ha venido construyendo una hegemonía alternativa sobre el futuro del territorio al proyectarlo como cuenca rural, urbana y ancestral del río Tunjuelo.

De esta forma, sobre el espacio —urbano/rural— que conforma la ciudad, se ha impuesto unas determinadas funciones ideológicas y económicas a los territorios. Pero, además, un sentido común —producto de la hegemonía— que discrimina entre zonas industriales, residenciales o de sacrificio. Así, la imposición del RS en la cuenca del río Tunjuelo no sólo obedece a una medida de planificación, sino a una singular funcionalidad para el metabolismo urbano: un territorio que debe sacrificarse para la disposición final de la basura.

— 8. Es necesario aclarar que el autor señala en sus trabajos citados “noción” o “idea” de hegemonía. En este trabajo utilizaremos la interpretación de “teoría” de la hegemonía.

A partir de las perspectivas teóricas anotadas, para efectos de esta investigación, se encontraron como categorías de análisis las siguientes: política, territorio, regulación y ambiente. Los conflictos ambientales son de suyo políticos y se despliegan en un territorio específico. El ambiente es el resultado de un perfil metabólico urbano, pero, además, es un valor disputado entre actores sociales, privados e institucionales. Asimismo, la regulación estatal y legal —que en el caso analizado no se cumple a cabalidad— es un factor de relevancia mayor.

Por último, es oportuno cruzar los análisis teóricos sobre los conflictos ambientales y los estudios de prospectiva. Aunque estos últimos se han utilizado en temáticas de planeación estratégica, son aplicables a los asuntos medioambientales, puesto que permite identificar la evolución de este tipo de conflictos en disímiles territorios.

METODOLOGÍA

Para este capítulo se realizó un análisis prospectivo del conflicto socioambiental por la basura generado por la imposición del RSDJ en la cuenca alta del río Tunjuelo en la ciudad de Bogotá a partir del análisis estructural propuesto en la prospectiva estratégica. Dicha disciplina ha sido utilizada en diversos ámbitos, entre los que se puede mencionar sobre todo el empresarial: no obstante, en la última década encontrado aplicación en el análisis de temas sociales y medioambientales, la planificación estratégica y el diseño de políticas públicas en temas rurales, como es el caso de Ambrosio-Albalá y colaboradores [2020], Corpoboyacá y colaboradores [2018] y Manzano-Solís y colaboradores [2019], dados los beneficios que ofrece esta metodología para analizar la complejidad de los territorios.

De acuerdo con Arango y colaboradores, “el análisis prospectivo le permite a las ciencias sociales identificar peligros futuros y visualizar posibles oportunidades, así como establecer una variedad de enfoques posibles para la resolución de problemas” [Arango *et al.*, 2014: 1]. Así, para este análisis fue necesario identificar las variables más determinantes, pero, además, aquellos aspectos potenciales que en el futuro van a afectar el sistema o suscitar un conflicto, y sobre los cuales se deberían tomar acciones para solucionarlo.

Michel Godet ha sido uno de los principales referentes en torno a la prospectiva estratégica y el método de análisis estructural a partir de la matriz de impactos cruzados multiplicación aplicada a una clasificación (MICMAC). Este método permite identificar, mediante un análisis matricial, la estructura de un sistema y la relación que pueden tener los elementos que lo componen a lo largo del tiempo, incluyendo variables cualitativas o cuantitativas. En consecuencia, el análisis

estructural con propósitos prospectivos requiere del cumplimiento de tres etapas: identificación de las variables, localización de las relaciones en la matriz, y búsqueda de variables clave mediante el método MICMAC [Godet, 1993].

Para desarrollar la primera fase del análisis prospectivo fue necesario reflexionar de forma colectiva con expertos, sobre las variables más influyentes que determinan la situación y evolución del conflicto. Asimismo, se realizaron entrevistas a líderes de la comunidad del Mochuelo Alto, a representantes de la Junta de Acción Comunal y, además, a integrantes del Movimiento Popular Asamblea Sur. Por lo anterior, se identificaron y definieron 42 variables que se relacionan de forma directa con el conflicto socioambiental generado por las basuras en el territorio, las cuales se agruparon en las cuatro categorías mencionadas: política, territorio, regulación y ambiente

Luego, en la segunda etapa, se estableció la relación de influencia y dependencia entre las variables que forman parte del sistema o conflicto ambiental. Después de un taller de prospectiva con algunos expertos (investigadores populares), se valoró cuantitativamente entre cero y tres la relación entre las variables. Cero (0) significa que no hay relación alguna entre "x" y "z"; uno (1), una relación débil; dos (2), una influencia moderada, y tres (3), una fuerte determinación entre ambas. Asimismo, se valoraron las influencias potenciales (*P*) de aquellas variables que en el futuro puedan tener una relación potencial y transformar el sistema.

En el caso estudiado, para dar cumplimiento a la etapa 3 del método y analizar las variables que determinan el conflicto ambiental, se utilizó el *software* MICMAC desarrollado por la escuela francesa de prospectiva. Éste permite analizar con detalle, incluso no sólo las relaciones directas sino, además, las potenciales entre los elementos que componen el sistema, con lo cual se facilita el acercamiento a la planeación por escenarios, tal y como lo menciona Godet:

El método MICMAC, un programa de multiplicación matricial aplicado a la matriz estructural, permite estudiar la difusión de los impactos por los caminos y bucles de reacción y, por consiguiente, jerarquizar las variables de la siguiente manera: —Por orden de motricidad, teniendo en cuenta el número de caminos y bucles de longitud 1, 2, ..., n salidos de cada variable, —Por orden de dependencia, teniendo en cuenta los caminos y bucles de longitud 1, 2, ..., n, que llegan a cada variable [Godet, 1993: 85].

De acuerdo con esto, las variables son organizadas por cuadrante de acuerdo con su grado de motricidad (mayor influencia en el sistema) y su grado de dependencia

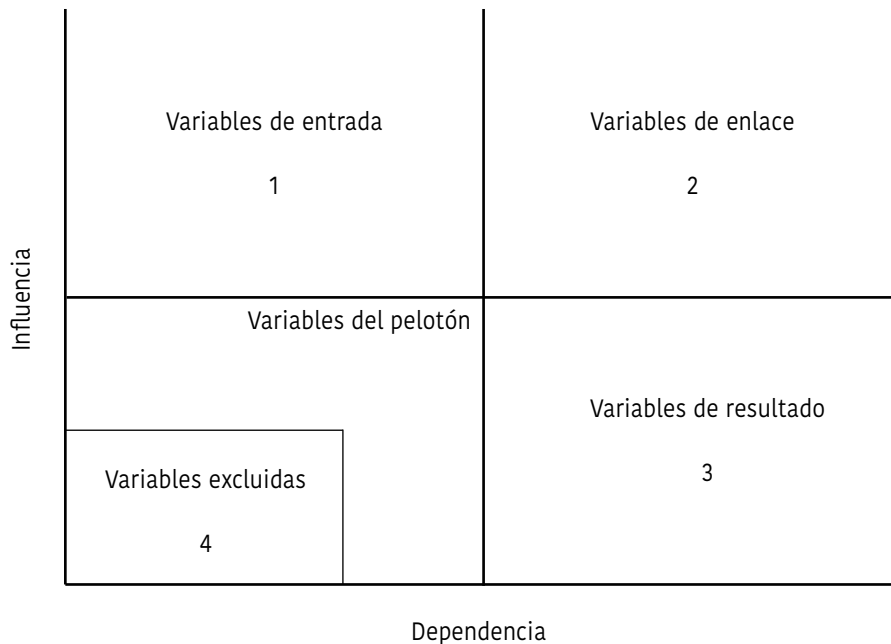
(mayor sensibilidad ante cambios del sistema). De igual forma, según el grado de influencia directa (de primer orden) o indirecta (por medio de otra variable) que pudiera existir entre las variables. Éstas pueden analizarse en tres tipos de planos, directo, indirecto y potencial.

Para Godet [1993], la clasificación directa refleja la relación entre variables en corto y mediano plazos (menos de 10 años), la clasificación indirecta muestra las relaciones en un horizonte más lejano (entre 10 y 15 años) y la clasificación potencial refleja las relaciones que nacerán en el muy largo plazo (mayor a 15 años).

Por su parte, el plano indirecto se obtiene de la elevación en potencia de la matriz, con el propósito de establecer no sólo las relaciones que pueden existir entre una variable "x" y una variable "z", sino las interacciones que pueden tener éstas por intermedio de una variable "y". Esto permite reconocer las variables clave del sistema, que de no ser por este tipo de análisis no serían identificadas puesto que sus efectos son indirectos.

En consecuencia, tal y como se muestra en la gráfica 1, las variables se clasifican en variables motrices o, de entrada, variables de enlace, variables resultantes, variables del pelotón y variables excluidas. En este sentido, entre más cercana al

Gráfica 1
Plano de influencia-dependencia en el método MICMAC



Fuente: elaboración propia a partir Godet [2000].

origen esté una variable, podría ser excluida del análisis, dada su baja relación de influencia y dependencia con el sistema.

Las variables que aparecen en el cuadrante 1 tienen alta influencia en el sistema, pero poca dependencia; también reciben el nombre de variables de entrada [Godet, 2000], variables motrices [Godet, 1993] o variables determinantes [Goyeneche y Parodi, 2017]. Por su parte, las variables que aparecen en el cuadrante 2 tienen alta influencia y alta dependencia, éstas reciben el nombre de variables de enlace [Godet, 2000] o variables claves [Goyeneche y Parodi, 2017].

En el cuadrante 3 se encuentran aquellas variables que se consideran altamente dependientes del sistema y con poca influencia, éstas reciben el nombre de variables resultado [Godet, 2000] o variables resultantes [Godet, 1993]. Y, finalmente, en el cuadrante 4 se encuentran las variables que tienen baja influencia y baja dependencia, en este caso se dividen en dos tipos: las que se consideran excluidas porque son variables autónomas que no son determinantes para el sistema y las que se consideran variables del pelotón que están muy cerca a ser variables influyentes o dependientes dada su ubicación y podrían ser susceptibles de análisis.

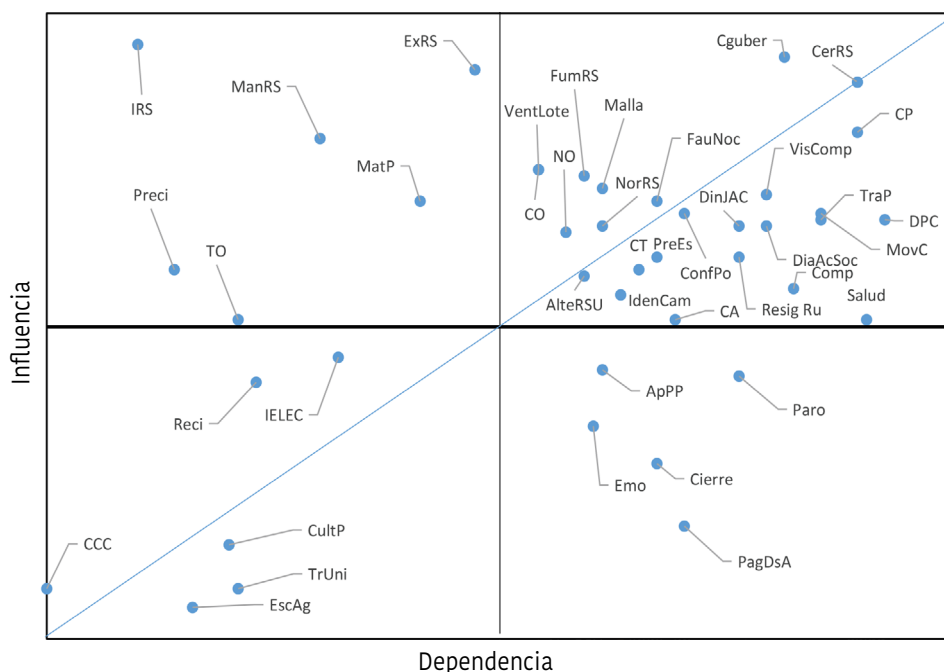
RESULTADOS

En efecto, sobre la base de la matriz de análisis estructural generada por el procesamiento de los datos en el *software* MICMAC es posible identificar las variables clave de un determinado sistema. Por tal razón, conforme a los resultados obtenidos, se presentan a continuación las relaciones directas, indirectas y potenciales entre las variables seleccionadas para el caso del conflicto socioambiental por la basura en la cuenca alta del río Tunjuelo en Bogotá.

Plano directo

En primer lugar, el análisis de las variables clave parte de establecer las relaciones de influencia y dependencia directa entre las mismas. Para esto, es necesario trazar una línea diagonal en el cuadrante de las variables de enlace y de esta manera seleccionar las seis u ocho variables más cercanas a la diagonal. En la gráfica 2 se observa que las variables de enlace más representativas en el corto plazo son las siguientes: 1) la cercanía del RSDJ a la comunidad, 2) la visión de la compensación, 3) la fauna nociva, 4) la normatividad vigente para el relleno sanitario, 5) las alternativas tecnológicas para los residuos sólidos urbanos, 6) la normalización del conflicto ambiental, 7) la capacidad organizativa de los pobladores y 8) el establecimiento de una malla protectora.

Gráfica 2
Plano de influencias y dependencias directas



Fuente: elaboración propia a partir del *software* MICMAC.

Estos resultados coinciden con la historia del conflicto socioambiental por la basura y con la imposición del RSDJ en la cuenca alta del río Tunjuelo. Tal y como se describió en la primera parte de este capítulo, desde el inicio de las operaciones de esta obra de ingeniería se ha afectado a la comunidad rural que ha habitado el territorio. A menos de 50 metros están asentadas las comunidades de Mochuelo Alto y Mochuelo Bajo. Por lo tanto, la cercanía espacial es una variable de primer orden en el análisis del conflicto ambiental en el corto plazo.

Esta vecindad entre el RS y la comunidad ha generado la necesidad de construir una malla o dique ambiental que logre mitigar dichas afectaciones. Ésta ha sido una de las demandas que las luchas sociales han esgrimido al Estado local y al operador privado. Petición que no se ha logrado satisfacer hasta el momento.

Asimismo, la visión sobre las compensaciones es otra variable clave, debido a las afectaciones del RS al territorio. Frente al particular, las opiniones políticas de diferentes organizaciones sociales están divididas. Algunas las rechazan por considerarlas mecanismos de desmovilización social y otras las aceptan luego de más de tres décadas de contaminación ambiental sufrida. En general, son programas sociales y beneficios otorgados por el Estado local y la empresa privada a la comunidad.

Otra variable de enlace que forma parte del conflicto son los periodos cuando se hace más evidente la fauna nociva que afecta a los pobladores. Es decir, la presencia de roedores y moscas que no sólo enferman a la población, sino que afectan los cultivos y las actividades productivas de la localidad y generan una permanente zozobra en el sector.

Aunque existe una normatividad que regula los sitios de disposición final de la basura,⁹ el tratamiento técnico a los RS y a los RSU,¹⁰ en el caso estudiado no se observa un apego a la norma, sino, por el contrario, un sistemático incumplimiento. Las tragedias ambientales y sanitarias de 1997, 2015 y 2020 son prueba de ello.

Según estudios técnicos, en 1988 las veredas Mochuelo Alto, Mochuelo Bajo y Pasquilla, en el área donde se instaló el RS, contaban con una comunidad rural de 50 casas dispersas. Pasados 35 años, 10 000 personas residen en Mochuelo Bajo y 1 200 personas en Mochuelo Alto [Observatorio de Conflictos Ambientales, 2020]. La urbanización ilegal y la posterior legalización de los barrios que fueron creciendo en las veredas antes mencionadas muestran la laxitud del Estado local con respecto al control de la expansión urbana. En efecto, en el mismo microterritorio conviven sectores urbano-populares y comunidades campesinas que se resisten a dejar su modo de vida. Pero, además, comparten un ambiente tóxico impuesto por la presencia del RS.

En este periodo de 35 años se han dado luchas sociales y se ha generado una capacidad organizativa de los pobladores. Sin embargo, se han suscitado dos posiciones, una primera, que rechaza el mal manejo técnico del RS y exige que esta parte se mejore y una segunda, que exige el cierre definitivo de este artefacto.

Por otro lado, la capacidad organizativa de los pobladores como variable fundamental para la prospectiva de los próximos años riñe con la normalización del conflicto ambiental, otra variable de enlace. Es decir, miles de pobladores han interiorizado un sentido común hegemónico, puesto que normalizan el ambiente tóxico y el problema ambiental que viven cotidianamente. Así, los procesos comunitarios y organizativos tienen como desafío convencer a los pobladores para que pasen de la inacción a la participación.

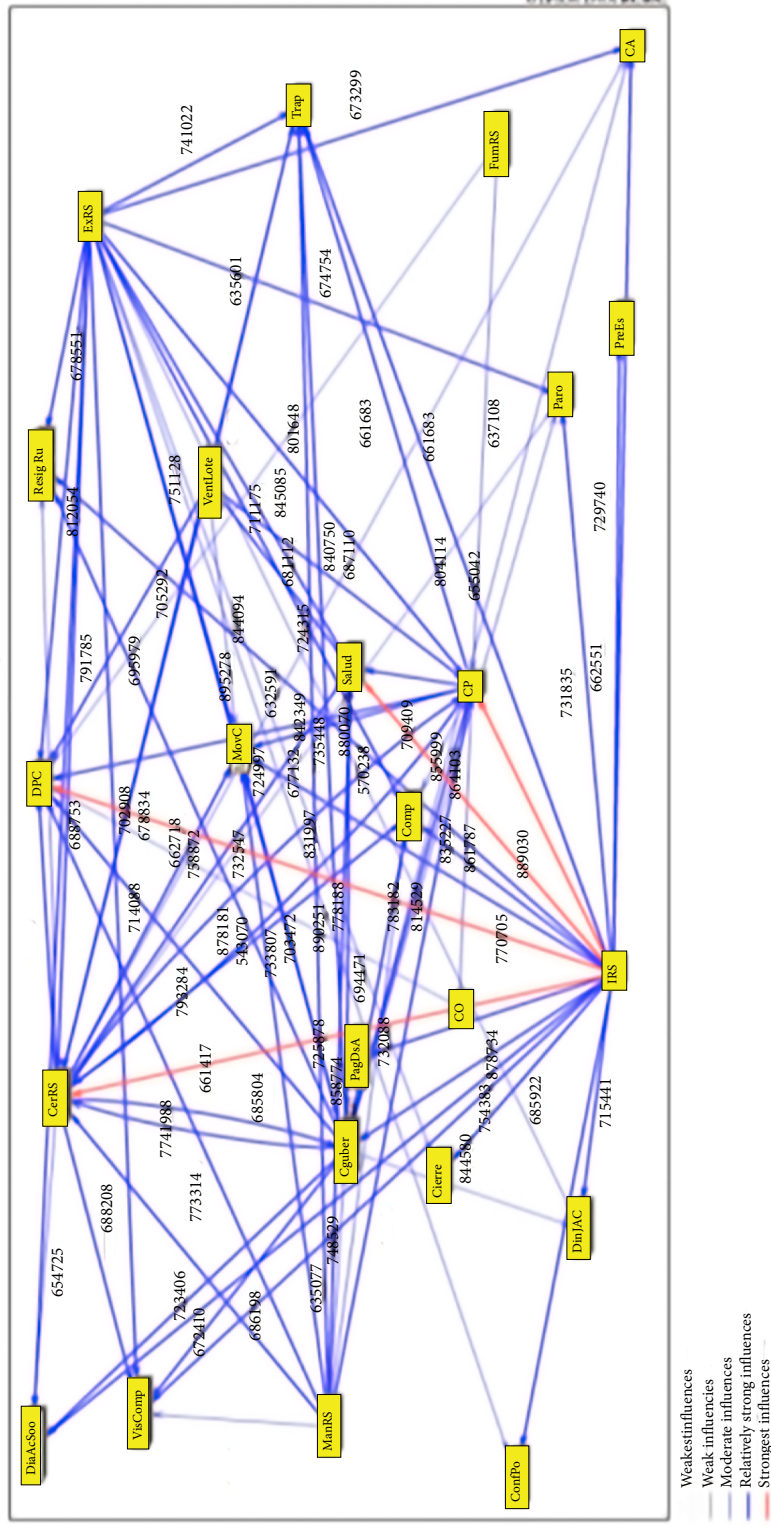
Plano indirecto

Respecto al plano indirecto, es decir, al escenario de mediano plazo, se observa en la gráfica 3 que algunas de las variables clave siguen manteniendo su importancia en el conflicto socioambiental desde una prospectiva de 10 a 15 años. Así, la cercanía

— 9. Nos referimos al POT.

— 10. Nos referimos a los Decretos 1784 de 2017 y 838 de 2005.

Gráfica 3
Plano de influencias y dependencias indirectas



Fuente: software MICMAC.

del RSDJ a la población, la fauna nociva, la normatividad vigente para el RS, la normalización del conflicto ambiental y el establecimiento de una malla protectora son aspectos relevantes para corto y mediano plazos.

El metabolismo urbano de la ciudad excreta 6 300 toneladas de basura al día, de las cuales sólo se recicla entre el 14 % y el 15 %, un porcentaje por debajo del promedio nacional situado en 17 % [Observatorio de Conflictos Ambientales, 2020]. Además, la ciudad no cuenta con estaciones de transferencia para la separación y compactación de material aprovechable, plástico, papel, cartón, vidrio y metales. Es decir, la vida útil del RS se prolonga y, por lo tanto, su presencia en el territorio y cercanía a la población se mantendrá en los próximos lustros.

De esta forma, el incumplimiento de la norma para regular los RS del país es otro aspecto que agrava el conflicto socioambiental por la basura en la ciudad. Se requiere de medidas más estrictas por parte del Estado local para que cumpla lo referente a la evacuación de los gases, el manejo adecuado de los lixiviados y el cumplimiento de las normas de contaminación atmosférica. La fauna nociva es otra variable que se mantiene en un grado alto de relevancia para los próximos años.

Otros aspectos centrales son la normalización del conflicto ambiental y el establecimiento de una malla protectora. El primero señala la tendencia a normalizar el ambiente tóxico por parte de la población, en el mediano plazo. Esta condición se expresa en habituarse a la fauna nociva, a los olores que deja el metano, pero, además, a la vecindad del RS que ha logrado caracterizar este territorio. Los investigadores populares, con quienes se realizó la calificación de las variables, señalaron que éste es uno de los temas más problemáticos en el devenir del conflicto.

En este sentido, la malla protectora es una demanda comunitaria que estará presente en la evolución del conflicto en el mediano plazo. En este punto es necesario señalar que el nuevo POT "Bogotá reverdece 2022-2035"¹¹ contempla una franja de aislamiento de 500 metros entre el RS y la comunidad de Mochuelo Alto. Sin embargo, para realizar esta obra se requiere de la venta voluntaria de predios, lo que ha generado rechazo en la comunidad.

En sentido opuesto, aspectos que dejan de tener influencia en el mediano plazo son la visión de la compensación, las alternativas tecnológicas para los RSU y la capacidad organizativa de los pobladores. Y, aparecen variables como el control gubernamental, las fumigaciones en el RS y la presencia de instituciones estatales. Las fumigaciones que se hacen para el control de la fauna nociva son una variable sensible en la comunidad, pues es parte del ambiente tóxico que se ha generado en la cuenca alta del río Tunjuelo. Por su parte, el control gubernamental hace referencia

— 11. Este nuevo POT está en la fase de reglamentación.

a la necesidad de un papel más protagónico por parte del Estado local, a propósito de la aplicación de la norma para mitigar los efectos ambientales y sociales que ha generado el RS. Asimismo, la presencia de las instituciones estatales, las secretarías de salud, ambiente, educación¹² y otras deben tener un trabajo más transversal.

Plano potencial

Al analizar el cambio de las variables entre el corto (plano directo), mediano (plano indirecto) y largo plazo (plano potencial), en el cuadro 1 y en el anexo se observan las variables más influyentes en cada uno de estos planos. De esta manera se evidencia que, tanto en el plano directo como en el indirecto, se mantienen las mismas variables en los seis primeros lugares, mientras que en el plano potencial sólo dos de éstas tienen alto grado de influencia (expansión del relleno sanitario, imposición del RS en el territorio).

Por el contrario, cuatro variables cambian drásticamente de posición y pasan de estar en los últimos lugares de influencia en el mediano plazo, a ser de las más influyentes en el largo plazo. Así, el trabajo con universidades, el pago de la deuda social y ambiental, el conocimiento científico y comunitario, y la escuela de agroecología, son las variables que toman fuerza en un escenario de largo plazo en el sistema o conflicto.

En sentido político, el Proceso Popular Asamblea Sur¹³ se ha planteado desde hace varias décadas el imperativo de ver en su integralidad los conflictos socioambientales de la cuenca del río Tunjuelo. Por tal razón, ha puesto de manifiesto el tema del pago de la deuda social y ambiental que el Estado local tiene con los pobladores de la cuenca. No se trataría de un simple pago monetario como el descrito en la primera parte de este capítulo, sino de un tipo de contabilidad que mida cuantitativa y cualitativamente los daños históricos que se han hecho al territorio, la naturaleza y el ambiente.

Por tal razón, el trabajo con diferentes universidades es una dimensión que aparece en la prospectiva de estos investigadores populares. El pago de la deuda requiere de la construcción de un conocimiento comunitario articulado a un conocimiento científico, capaz de dimensionar los daños naturales y sociales a la cuenca del río Tunjuelo.

Una forma organizativa que propone este análisis a largo plazo es la implementación de una Escuela Agroecológica con las comunidades campesinas que

— 12. El gobierno de la ciudad se divide en secretarías.

— 13. Este proceso social, organizativo y comunitario empezó a gestarse a finales de la década de los noventa del siglo pasado. Ha mantenido una posición crítica frente al relleno sanitario, la extracción minera, el urbanismo informal y de ladera a lo largo de la cuenca del río Tunjuelo.

Cuadro 1
Variables más influyentes en el corto, mediano y largo plazos

	<i>Plano directo</i>	<i>Plano indirecto</i>	<i>Plano indirecto potencial</i>
Variables más influyentes	1. IRS-Imposición del RS en el territorio	1. IRS-Imposición del RS en el territorio	1. TrUni-Trabajo universidades
	2. Cguber-Control gubernamental	2. ExRS-Expansión del relleno sanitario	2. PagDsA-Pago de la deuda social y ambiental
	3. ExRS-Expansión del relleno sanitario	3. Cguber-Control gubernamental	3. ExRS-Expansión del relleno sanitario
	4. CerRS-Cercanía del RSDJ a la población	4. Cer RS-Cercanía del RSDJ a la población	4. IRS-Imposición del RS en el territorio
	5. CP-Contradicciones políticas contra el Estado	5. ManRS-Manejo técnico del RS	5. CCC-Conocimiento científico y comunitario
	6. ManRS-Manejo técnico del RS	6. CP-Contradicciones políticas contra el Estado	6. EscAg-Escuela de Agroecología

Fuente: elaboración propia a partir del *software* MICMAC.

resisten a la ampliación del RS y los sectores urbano-populares que moran en el mismo territorio.

CONCLUSIONES

A lo largo de este documento se ha sostenido que es necesario dimensionar la gestión de la basura como un conflicto socioambiental que ha estado presente en el devenir de la ciudad. Por lo tanto, los límites de la ciudad, adentro y afuera, se han movido a partir del territorio sacrificado donde va a reposar la basura. Aunque hoy se ensaya la tecnología del RS, este artefacto ha generado conflictividad ambiental en la cuenca del río Tunjuelo, en razón de su cercanía a la población y su deficiente manejo técnico.

El grupo social dominante que ha gobernado la ciudad y dirigido el Estado local ha introyectado en la ciudadanía un sentido común sobre la basura y su gestión. Así, se presenta como el servicio de aseo que debe pagarse en la factura del agua. La sociedad civil no participa de la gestión, ni de la solución de este conflicto socioambiental.

En general, el ciudadano no se identifica con la cuenca del río Tunjuelo. Aunque es el segundo cauce más importante de la ciudad —que nace en el páramo¹⁴

____ 14. El páramo es un ecosistema que se ubica en su mayoría en la parte norte de la cordillera de los Andes. El páramo de Sumapaz es un ecosistema estratégico para Bogotá y pertenece a la localidad que lleva el mismo nombre.

más grande del mundo—, es desconocido por el habitante urbano. Por lo tanto, la imposición del RS en este territorio, y la zona de sacrificio que se ha construido se han normalizado no sólo por la sociedad civil capitalina, sino, además, por los propios pobladores vecinos al RS.

Por otro lado, el metabolismo urbano de Bogotá tiende a crecer y, por lo tanto, el fenómeno de la excreción va en aumento. La conflictividad ambiental por la basura estará presente en la agenda de los movimientos ciudadanos y del Estado local en los próximos lustros.

Por lo tanto, para el corto plazo es un imperativo un papel protagónico del Estado local para que se cumplan las normas ambientales y de manejo eficiente del RSDJ. Esta voluntad política pasa por construir acuerdos —a partir de las compensaciones— con la comunidad adyacente y exigencias al operador privado del RS.

Asimismo, la normalización del conflicto ambiental por parte de los pobladores es una variable que debe transformarse en una fuerte capacidad organizativa para exigir el derecho a un ambiente sano y la consecución de alternativas para la gestión de la basura. Pero, además, la sociedad civil capitalina debe ser un actor de primer orden en la solución a este conflicto. Urge una racionalidad sustentable y ética ambiental [Leff, 2011] o una reforma intelectual y moral, siguiendo a Antonio Gramsci, sobre la naturaleza, el ambiente y los bienes comunes.

Por último, en el largo plazo, los pobladores e investigadores populares identifican en su prospectiva el cierre definitivo del RSDJ y el pago de la deuda social y ambiental. Estos dos elementos se articulan, no sólo se trataría de cerrar técnicamente el RS, sino, además, que el Estado local y el operador privado logren reparar el daño al territorio, en términos sociales y ambientales.

En esta visión del futuro, una escuela agroecológica que funcione en la cuenca alta-media del río Tunjuelo haría parte de una reparación integral. Este proyecto contaría con el apoyo de las universidades estatales/privadas que generen un conocimiento científico y comunitario.

ANEXOS

Anexo 1 Listado de variables análisis prospectivo

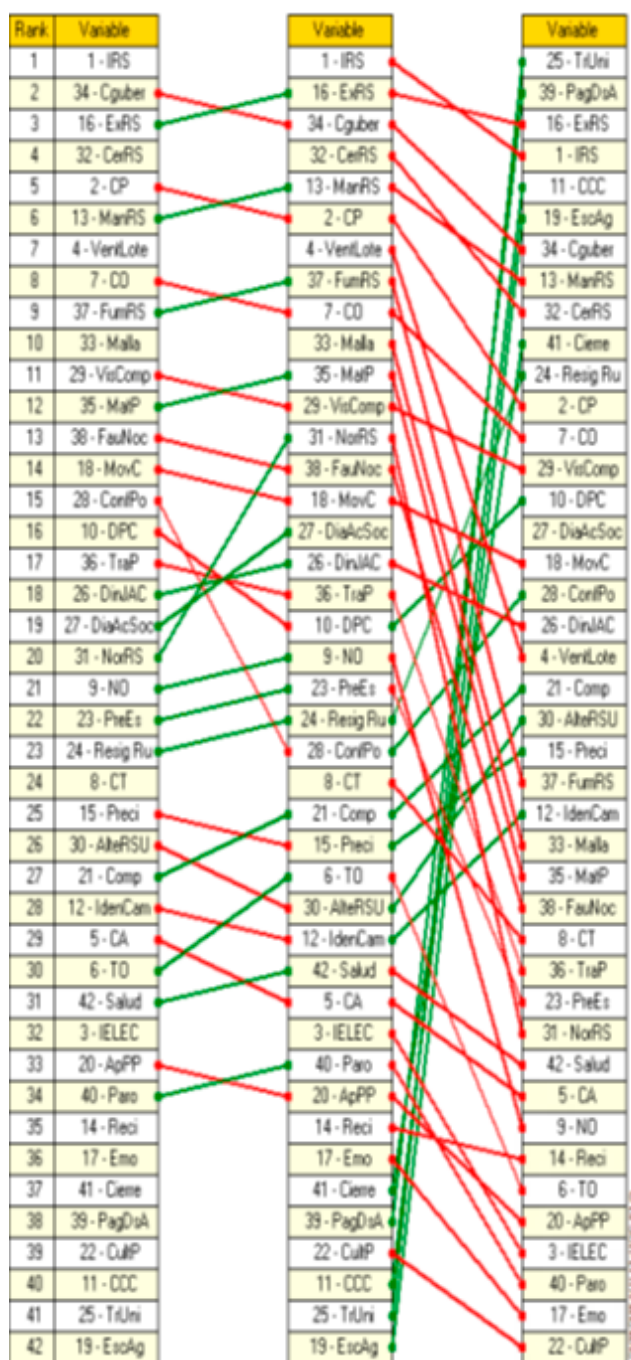
<i>Sigla</i>	<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
IRS	Imposición del RS en el territorio	El Estado local impone en 1988 el RSDJ en el territorio de la cuenca del río Tunjuelo.
CP	Contradicciones políticas contra el Estado	Contradicciones políticas entre la JAC y Asamblea Sur (AS).
IElec	Interés político electoral	El conflicto ambiental es visto por los políticos como una oportunidad de atraer votos.
VentLote	Venta de lotes	La venta de lotes por parte de la comunidad sirve para ampliar el RS.
CA	Cuidado del agua	La compensación y el cuidado del agua (siembra de 5 mil árboles).
TO	Tarifas pagadas al operador	El negocio de enterrar basura (tarifa que paga el distrito al operador).
CO	Contaminación de la cuenca del Tunjuelo	La contaminación a toda la cuenca del río Tunjuelo.
CT	Calidad de la tierra	La pérdida de la fertilidad de la tierra contigua al RSDJ.
NO	Normalización del conflicto ambiental	La normalización del conflicto ambiental por parte de los pobladores vecinos al RSDJ.
DPC	Procesos comunitarios contra el RS	Debilidad en los procesos organizativos y de participación comunitaria.
CCC	Conocimiento científico y comunitario	La necesidad de construir un tipo de conocimiento científico y comunitario para dar soluciones.
IdenCam	Identidad campesina	Continuar con la siembra y no vender los terrenos al Estado para ampliar los lotes.
ManRS	Manejo técnico del RS	El deficiente manejo técnico del RS ha sido un aspecto que dispara el conflicto.
Reci	Cultura del reciclaje en la ciudad	Empezar procesos ciudadanos y masivos de reciclaje. Cambios culturales y políticos.
Preci	Promoción del reciclaje en Mochuelo	El reciclaje en estas comunidades vecinas al RS, como piloto para la ciudad.
ExRS	Expansión del relleno sanitario	Que el RS se contraiga y no se extienda.
Emo	Estrategias comunitarias para olores	La comunidad ha diseñado estrategias para hacer frente a los malos olores y las moscas.
MovC	Movilización de la comunidad	La movilización de la comunidad es reactiva.
EscAg	Escuela de agroecología	Escuela de campo para capacitar a los agricultores del sector.
ApPP	Apoyo a procesos productivos	Procesos productivos a partir de los productos, como fresas con crema, obleas, dulces, etcétera.
Comp	Compensaciones	Las compensaciones no resuelven el conflicto.
CultP	Cultura patriarcal	Una cultura patriarcal en la comunidad que limita la participación y el empoderamiento.

<i>Sigla</i>	<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
PreEs	Presencia de instituciones estatales	La presencia de la ULATA, y el Jardín Botánico ayuda a mitigar el conflicto.
Resig Ru	Resignificación de la ruralidad	Resignificar la importancia de la ruralidad en Bogotá como asunto para resolver el conflicto.
TrUni	Trabajo universidades	La necesidad de la presencia de universidades que hagan trabajo comunitario.
DinJAC	El papel de las JAC	Las juntas de acción comunal de la zona deben ser más dinámicas.
DiaAcSoc	Diálogo entre actores sociales e institucionales	Se requiere de un diálogo de saberes entre comunidad, universidades, instituciones.
ConfPo	Capacidad organizativa de los pobladores	Las compensaciones han generado conflicto entre los pobladores.
VisComp	Visión de la compensación	Hay dos concepciones sobre las compensaciones; rechazarlas o aprovecharlas.
AlterSU	Alternativas tecnológicas para los RSU	Se requiere empezar con alternativas de gestión para los RSU.
NorRS	Normatividad vigente para el manejo de RSDJ	Se necesita respetar la normatividad sobre el manejo del RSDJ.
CerRS	La cercanía del RSDJ a la población	Incumplimiento de la norma el RSDJ está a solo unos metros del Mochuelo.
Malla	Una malla protectora	No existe una malla o dique ambiental que divida el RS de la población del Mochuelo.
Cguber MatP	Control gubernamental Material particulado	Los órganos de control gubernamental no operan. La ausencia del dique hace que los olores y el material particulado llegue a la comunidad
TraP	Tráfico pesado	El tráfico de carros pesados con basura hace que el polvo llegue a las casas.
FumRS	Fumigaciones en el RS	Las fumigaciones constantes en el RS llegan a la comunidad.
FauNoc	Fauna nociva	Presencia de roedores y moscas en la zona.
PagDsA	Pago de la deuda social y ambiental	Organizaciones sociales exigen que se repare el ecosistema dañado y las afectaciones a los pobladores.
Paro	Paro de los pobladores del sur	Paro de los pobladores y organizaciones en el sur de la ciudad.
Cierre	Cierre del RSDJ	Sectores sociales que impugnan al Estado para que cierre el relleno sanitario.
Salud	Salud colectiva	Afectaciones a la salud colectiva por imposiciones del relleno sanitario.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2

Clasificación de las variables de acuerdo con su grado de influencia



- Las líneas en negro muestran las variables que en el muy largo plazo (mayor a 15 años) aumentarán su grado de influencia.
 - Las líneas punteadas corresponden a las variables que perderían influencia y por tanto descenderían de posición en el listado.
- Fuente: software MICMAC.

REFERENCIAS

- Africano Cruz, M. [2021], "¿Sabías que en Doña Juana se aprovechan los gases de los residuos orgánicos?", Bogotá, 8 de agosto, consultado el 8 de diciembre de 2023, <<https://bit.ly/4iGWirn>>.
- Ambrosio-Albalá, M., Martín Lozano, J. M. y Pérez Hernández, P. P. [2020], "Aplicación del análisis estructural de prospectiva al diseño de estrategias de desarrollo rural: el caso de la comarca de Jerez", *Studies of Applied Economics*, 29-(1): 247-278, recuperado de <<https://doi.org/10.25115/eea.v29i1.3939>>.
- Arango, X. A., Verónica, M. Y. y Pérez, A. C. [2014], "Método de análisis estructural: matriz de impactos cruzados multiplicación aplicada a una clasificación (MICMAC)", ms.<<https://tinyurl.com/2a7rh6df>>.
- Ardila, L. [2010], "El padre de Doña Juana", *El Espectador*, 12 de junio, consultado el 28 de diciembre de 2023, <<https://tinyurl.com/ykcc5dsb>>.
- Caicedo Palacio, R. N. [2021], "Desigualdad espacial y conflictos territoriales en Bogotá: el caso del botadero Gibraltar (1979-2015)", *Geográfica Digital*, 18-(35): 15-31, <<https://doi.org/10.30972/geo.18355131>>.
- Castellanos Navarrete, A. [2023], "Hegemonía: una aproximación conceptual al análisis del poder en ecología política", *Acta Sociológica*, mayo-agosto, 91: 37-63.
- Castellanos Navarrete, A. [2018], "Palma de aceite en tierras campesinas. La política de las transformaciones territoriales en Chiapas, México", *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 13: 1-34, <<https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2018.v13.357>>.
- Collazos, H. [1998], "Deslizamiento de basura en el relleno sanitario Doña Juana", Santafé de Bogotá, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente/Organización Panamericana de la Salud, consultado el 22 de septiembre de 2023,<<https://tinyurl.com/45a36jvn>>.
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) [2018], "Actualización del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río medio y bajo Suárez. Fase formulación", Tunja, Corpoboyacá-CAR-CAS-Fondo Adaptación-Consorcio Pomca-Ministerio de Hacienda-Ministerio del Medio Ambiente, <<https://tinyurl.com/56xs5jrr>>.
- Delgado Ramos, G. C., Campos Chávez, C. y Rentería Juárez, P. [2012], "Cambio climático y el metabolismo urbano de las megaurbes latinoamericanas", *Hábitat Sustentable*, 2 (1): 2-25.
- Godet, M. [2000], "La caja de herramientas de la prospectiva estratégica", Guipúzcoa, Prospektiker-Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, consultado el 4 de agosto de 2023, <<http://es.lapropective.fr/dyn/espagnol/bo-lips-esp.pdf>>.

- Godet, M. [1993], De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia, Barcelona, Marcombo, recuperado de <<http://es.lapropective.fr/dyn/espagnol/de-la-anticipacion-a-la-accion.pdf>>, consulta: 4 de agosto de 2023.
- Goyeneche, G. y Parodi, T. [2017], "Introducción a la prospectiva". Síntesis metodológica, Montevideo, Dirección de Planificación, consultado el 27 de octubre de 2023, <<https://tinyurl.com/3ps22mna>>.
- Gramsci, A. [2006], "Análisis de las situaciones. Relaciones de fuerza", N. Kohan, *Antonio Gramsci*, Melbourne, Ocean Press.
- Leff, E. [2011], "Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia otro programa de sociología ambiental", *Revista Mexicana de Sociología*, 73-(1): 5-46.
- Manzano-Solís, L. R., Díaz-Delgado, C., Gómez-Albores, M. A., Mastachi-Loza, C. A. y Soares, D. [2019], "Use of structural systems analysis for the integrated water resources management in the Nenetzingo river watershed, Mexico", *Land Use Policy*, 87, consultado el 22 de septiembre de 2023, <<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104029>>.
- Marín Galeano, M. S. y Estrada Gómez, M. C. [2019], "Seguimiento a la aplicación de los estándares de reparación integral en la acción de grupo del relleno sanitario Doña Juana", *Ratio Juris*, 14-(29): 109-127, consultado el 21 de septiembre de 2023, <<https://doi.org/10.24142/raju.v14n29a5>>.
- Martínez Alier, J. [2015], "Ecología política del extractivismo y justicia socio-ambiental", *Interdisciplina*, 3-(7): 57-73.
- Martínez Alier, J. [2004], "Los conflictos ecológicos-distributivos y los indicadores de sustentabilidad", *Revibec-Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1-(1): 21-30, consultado el 1 de septiembre de 2023, <<https://tinyurl.com/4cfzbhv9>>.
- Merlinsky, G. [2017], "Cartografías de conflicto ambiental en Argentina. Notas teórico-metodológicas", *Acta Sociológica*, mayo-agosto, 221-246.
- Molano C., F. [2019], "El relleno sanitario Doña Juana en Bogotá: la producción política de un paisaje tóxico, 1988-2019", *Historia Crítica*, 74: 127-149.
- Observatorio de Conflictos Ambientales [2020], *Doña Juana. Reconstruyendo la injusticia ambiental en torno al modelo de aseo de Bogotá D. C.*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Solíz, M. F. [2016], *Salud colectiva y ecología política: la basura en Ecuador*, Quito, Universidad Andina Simón Bolívar-La Tierra.
- Svampa, M. [2019], *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina, Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*, México, Centro Maria Sibylla Merian de Estudios Latinoamericanos Avanzados en Humanidades y Ciencias Sociales, <<https://tinyurl.com/59hur9ys>>.

SECCIÓN III
DESARROLLO URBANO Y ASPECTOS
DEMOGRÁFICOS EN LAS CIUDADES

8. MIGRACIÓN INTERREGIONAL COMO MEDIO DE VIDA EN LOS HOGARES DEL COMPLEJO COZIHUA EN OAXACA. UN ENFOQUE DE ECUACIÓN GRAVITACIONAL CON DATOS PANEL

UBERTO SALGADO NIETO*
ULISES SÁNCHEZ GUERRERO**

INTRODUCCIÓN

La agricultura permitió que la humanidad pasara de tener una existencia nómada a una sedentaria, y a partir de este punto se comenzaron a crear las civilizaciones; tal es el caso de Çatalhöyük, reconocido como uno de los asentamientos más antiguos, con una extensión de 34 acres donde habitaban cerca de 8 000 personas hace 5 000 años [Newitz, 2021]; a lo largo de la historia, la migración ha jugado un papel central en los procesos de urbanización de las diversas civilizaciones.

Las motivaciones que tiene la humanidad para migrar pueden ser muy diversas, pues las personas se desplazan de un lugar a otro debido a factores climáticos, para reunificarse con sus familias, conocer nuevas culturas, la búsqueda de mejores oportunidades económicas, huir de la guerra, la persecución política y religiosa, o simplemente para explorar y colonizar nuevos mundos, tal como ocurrió con las migraciones transoceánicas de los siglos XVIII y XIX que tuvieron como objetivo extender el capitalismo a vastas regiones del planeta [Aragonés, 2000].

En la actualidad, el fenómeno migratorio continúa mostrando un impacto significativo en la consolidación de las metrópolis a lo largo y ancho del planeta, pues

___ * Doctor en Economía e investigador asociado en el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

___ ** Licenciado en Economía con Especialidad en Microfinanzas, becario en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.

Los autores agradecen al IIEc de la UNAM y al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica IV300123: "Resiliencia de los socioecosistemas costeros asociados al turismo ante el covid-19 y cambio climático", por todas las facilidades prestadas para la elaboración del presente capítulo.

el desplazamiento de personas hacia las regiones urbanas representa una fuente vital de oferta laboral para las ciudades que experimentan un rápido crecimiento económico; además de esto, en algunos estudios se ha analizado cómo los inmigrantes suelen aportar nuevas competencias e ideas a las ciudades que permiten estimular la innovación y el crecimiento económico [Fong y Brent, 2017].

En el ámbito de la migración internacional se han llevado a cabo investigaciones como la de Saskia Sassen [2001], que resalta la importancia de la llegada de trabajadores internacionales a las "ciudades globales". Estas ciudades se caracterizan por ser metrópolis de gran tamaño que desempeñan un papel central en la economía mundial, ya que están conectadas a las redes y flujos globales de capital, conocimiento y personas. De acuerdo con la autora, la migración se ha convertido en un fenómeno central en el contexto de la globalización y estos flujos han transformado las ciudades en centros de diversidad cultural y económica.

En el ámbito mundial, en promedio, cerca del 19 % de la población que habita en las ciudades es migrante, incluso, en algunas de éstas, el porcentaje es más elevado, como en Bruselas (62 %), Toronto (46 %), Sídney (39 %), Nueva York (37 %), Londres (37 %) o París (25 %) [Portal de Datos Sobre migración, 2022]. Estas grandes urbes se enfrentan a retos muy importantes en materia de la integración de las poblaciones migrantes a su sociedad, pues deberán garantizarles el acceso a todos los servicios básicos, a empleos con igualdad de ingresos respecto a los nativos para evitar las inequidades y garantizar sus derechos humanos bajo un marco de tolerancia y respeto a las diferencias culturales, con la finalidad de evitar su aislamiento y discriminación, pues de lo contrario, pueden darse estallidos sociales que afecten las actividades cotidianas de la ciudad, tal como se observó en las protestas que se presentaron en Francia y que se extendieron por varios días durante el mes julio de 2023 [Burn-Murdoch, 2023].

Además de los flujos de migración internacional, es necesario considerar que las ciudades se alimentan en buena medida de la mano de obra que proviene de las zonas rurales del país, la migración campo-ciudad se ha producido en todo el mundo a lo largo de la historia; sin embargo, este fenómeno se intensificó sobre todo en el periodo de la Revolución industrial debido a los cambios económicos y sociales que tuvieron lugar en ese momento [Hobsbawm, 1996, Landes, 2014]. En algunos estudios, como el de Carton de Grammont [2021], se ha considerado que el fenómeno de la migración rural-urbana en México se presentó de manera intensa durante la década de 1970 como resultado de la industrialización que generó un mayor dinamismo y desarrollo económico en las áreas urbanas del país, lo que provocó que se presentara un flujo constante de migrantes que abandonaron las zonas rurales en busca de mejores oportunidades de empleo y calidad de vida en las ciudades.

Este proceso migratorio no se presenta exclusivamente con los procesos de industrialización; más bien se vincula al nivel de concentración de la actividad económica en una región que produce una atracción tanto de capitales como de trabajadores, es decir, existe una relación entre los flujos migratorios y el potencial de mercado. Esto implica que la distribución espacial de la actividad económica atrae a más empresas y trabajadores a las ubicaciones con un mayor nivel de demanda [Crozet, 2004].

En la medida en que las actividades económicas asociadas a los servicios han incrementado su participación en la economía, algunas ciudades se han consolidado a partir del turismo y demás actividades relacionadas a este sector; tal es el caso de la ciudad de Cancún, donde la Riviera Maya es una de las regiones turísticas más importantes tanto en el ámbito mundial como en México porque es reconocida por sus playas, cenotes y ruinas mayas. En este sentido, la industria turística es el principal motor económico de la región y genera una gran cantidad de empleos y, en consecuencia, esta ciudad se ha convertido en un importante polo de atracción de migración interna que proviene de los estados de Chiapas, Tabasco y Campeche [Fernández *et al.*, 2020].

El presente estudio se centra en la entidad de Oaxaca, que si bien ha padecido por décadas elevados niveles de pobreza, marginación y altos niveles de informalidad laboral [Coneval, 2020], se considera que existen diferencias regionales respecto a las condiciones económicas que mantiene la población de la entidad, pues existe una heterogeneidad respecto a su geografía económica, ya que, aunque en la entidad se desarrollan actividades productivas en los tres sectores económicos, el de servicios turísticos está mostrando un importante crecimiento en la región costera de la entidad, con destinos como las playas de Huatulco [CEFP 2020, Sector-Oaxaca, 2021], lo que le ha permitido alcanzar bajos niveles de marginación a la población de dicho municipio en 2020 [Conapo, 2021].

A causa de esto, el objetivo de este estudio es explicar los movimientos migratorios entre las regiones del complejo Cozihua, un sistema de cuencas situado en la parte central de la región Costa de Oaxaca, compuesto por las cuencas Copalita, Zimatán y Huatulco [WWF, 2019]. La delimitación del área de estudio se basa en los proyectos Trajectories of Social-Ecological Systems in Latin American Watersheds (TRASSE)-Agence Nationale de la Recherche (ANR)-Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt): 290832, y Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): IN302720, que buscan analizar las perspectivas del desarrollo resiliente en el complejo Cozihua; estos proyectos enfocan su análisis en las trayectorias de las cuencas y destacan los principales estresores, los actores involucrados y los cambios que ocurren en la región.

Respecto a los cambios considerados, se analizan los factores que impulsan a la migración interregional, ya que las familias la consideran como una estrategia de medios de vida frente a contextos de vulnerabilidad que pueden vincularse al dinamismo del mercado laboral en distintas regiones [Ellis, 2003]. Por consiguiente, el presente trabajo se compone de cuatro secciones: en la primera se realiza una breve revisión del enfoque de los medios de vida y su vinculación con la geografía económica de la región, en la segunda sección se presenta la metodología y los datos que se emplearon para desarrollar un modelo panel gravitacional para analizar las principales actividades en la región y su impacto sobre la atracción de migrantes, en la tercera se muestran los resultados del modelo así como algunos mapas visuales que permiten observar los movimientos de población en la cuenca de Cozihua durante los años 2000, 2010 y 2020, finalmente se presentan un conjunto de reflexiones finales.

LA MIGRACIÓN COMO ESTRATEGIA DE MEDIO DE VIDA Y SU RELACIÓN CON LA NUEVA GEOGRAFÍA ECONÓMICA

El enfoque de los medios de vida

Esta teoría se basa en una perspectiva desde el individuo, sobre todo en la población pobre y las actividades productivas que puede llevar a cabo para conseguir sus medios de vida o tratar de mejorarlos. Los medios de vida hacen referencia a las capacidades, los activos materiales e inmateriales que permiten a los individuos conseguir el sustento necesario para avanzar en su vida cotidiana. Sin embargo, los medios de vida no sólo consideran las actividades que generan ingresos, pues además toman en cuenta a las instituciones sociales, las relaciones entre los hogares y los mecanismos de acceso a recursos, entre otros activos intangibles [Carney, 1998].

Poner en práctica un medio de vida está delimitado por los activos o capitales con los que cuenta cada individuo; éstos se dividen en cinco tipos: el capital natural (acceso a recursos naturales), social (cohesión social y acceso a redes de apoyo ante emergencias), financiero (los flujos monetarios a los que tiene acceso), humano (habilidades y conocimientos que posee), y el físico (los activos materiales que posee). Esto implica que los individuos toman decisiones económicas cuando cultivan sus tierras con un producto en lugar de otro, o pueden considerar cualquier otra actividad productiva; sin embargo, dichas decisiones las toman bajo ciertas restricciones, ya que su capacidad de agencia se verá afectada por los activos que poseen, y por la estructura y el funcionamiento de la economía en una región en particular [Carney, 2003].

Las personas ejecutan tres tipos de estrategias para asegurarse de mantener o acrecentar los capitales o activos que poseen, las cuales son: la intensificación productiva, orientada a la especialización en el desarrollo de una sola actividad productiva que permite al individuo obtener un sustento suficiente para mantener o mejorar sus condiciones de vida [Abera *et al.*, 2021]; la segunda es la diversificación productiva, en este caso los individuos se enfrentan a dificultades para obtener el sustento necesario para sus hogares por desarrollar una sola actividad productiva, y por tanto, se ven obligados a realizar dos o más actividades con el propósito de satisfacer las necesidades de sus hogares [Scoones, 2015]; la tercera se vincula a la migración como una estrategia de medios de vida, pues se considera que el desplazamiento de población de una región a otra en búsqueda de mejores oportunidades laborales contribuye a diversificar los riesgos y asegurar un ingreso en el hogar.

La nueva geografía económica

La nueva geografía económica (NGE) es un enfoque de la geografía económica que toma en cuenta los factores contextuales asociados al espacio; éste fue desarrollado en un principio por Paul Krugman [1991] para comprender por qué la industria manufacturera se concentra en unas pocas regiones, mientras el resto de las regiones desempeñan el papel de proveedores agrícolas. Como resultado de esto surge un proceso de aglomeración espacial; es decir, se presenta una concentración de personas, empresas y actividades en un área determinada, proceso impulsado por dos fuerzas centrípetas: el encadenamiento hacia atrás y el encadenamiento hacia adelante. El primero se refiere a la necesidad que tienen las empresas de reducir costos de transporte y a la búsqueda de economías de escala, y por lo tanto las regiones con buen acceso a los mercados representan un factor central para decidir la ubicación de la misma; por su parte, el encadenamiento hacia adelante se refiere a la necesidad que tienen los individuos por vivir en áreas donde pueden acceder con facilidad a una amplia variedad de bienes y servicios, tales como vivienda, transporte, educación y atención médica, que les permitan mejorar sus condiciones de vida [Crozet, 2004]. Los encadenamientos a la Hirschman [1958, citado en Krugman, 1991] producen una circularidad entre ambos procesos, pues el encadenamiento hacia adelante refuerza el encadenamiento hacia atrás porque los bienes que estos centros de producción ofrecen son menos costosos y, por tanto, es más conveniente vivir y producir cerca de ellos.

La distribución espacial de la población y la industria está estrechamente relacionada en las distintas etapas del desarrollo económico entre las regiones pues, en las primeras etapas, es probable que se presente un aumento en el grado de

concentración urbana y una ampliación en las diferencias salariales, lo cual se debe a que las empresas se concentran en las ciudades, donde pueden acceder a una mano de obra más calificada y a una infraestructura más desarrollada y que, como resultado, los salarios sean más altos en las ciudades que en las áreas rurales [Tabuchi y Thisse, 2002]; por tanto, la disponibilidad de empleos con mejores salarios se convierte en un factor central sobre la decisión a migrar.

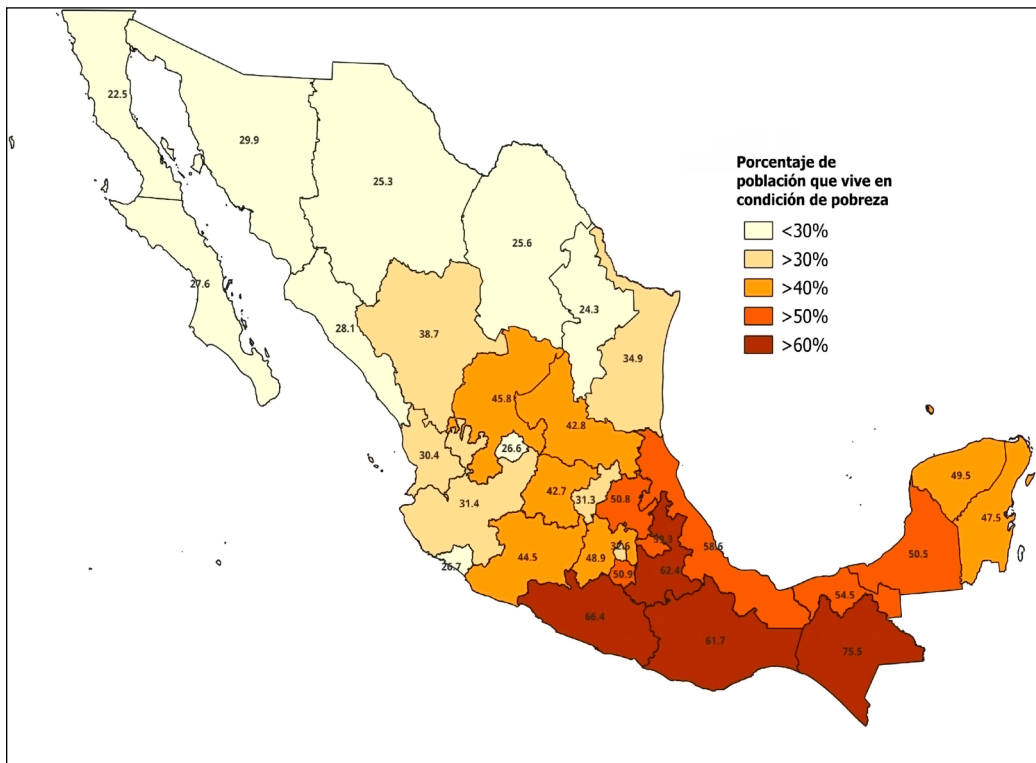
La geografía resultante dependerá sensiblemente del acceso que tenga la población a los diversos capitales o activos en una región en particular; si una región brinda un mayor acceso a éstos, las condiciones de vida en ella se mejorarán y ésta terminará ganando población a expensas de otra. Debido a esto, es posible considerar que existen importantes vinculaciones entre ambos enfoques, pues los patrones espaciales permiten comprender el tipo de actividades productivas que pueden desarrollar las personas para conseguir sus medios de vida y, en consecuencia, será posible analizar la interacción que existe en el proceso migratorio campo-ciudad.

HECHOS ESTILIZADOS Y METODOLOGÍA

Oaxaca es una entidad ubicada en el sur de México en la cual, desde la década de los noventa, se intensificó el fenómeno migratorio hacia Estados Unidos, lo cual la llevó a formar parte de los nuevos estados expulsores [Conapo, 2010]. Es posible señalar que este fenómeno se encuentra asociado a problemas estructurales de la entidad, como la pobreza y la marginación; los niveles de pobreza se han reducido de manera muy lenta, pues en un periodo de 12 años, que va de 2008 a 2020, la tasa disminuyó apenas un 2.4 % [Coneval, 2020] y, de acuerdo con cifras para el 2020 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), esta entidad se posiciona como la cuarta con el mayor porcentaje de población que padece pobreza, tal como se observa en el mapa 1. Un aspecto que quizá puede explicar dichos niveles de pobreza en esta entidad es la elevada informalidad laboral que presenta, pues Oaxaca tiene los mayores porcentajes, lo que la ubica por encima de entidades como Chiapas y Guerrero (gráfica 1).

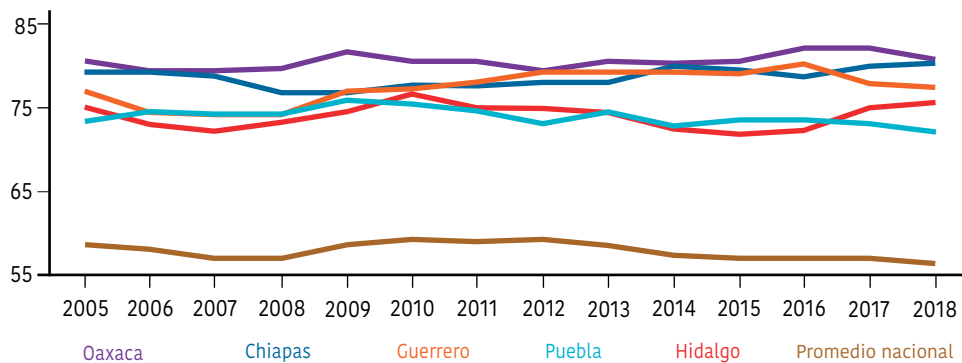
Oaxaca ocupa el cuarto lugar en producción nacional de café, que se cultiva en siete de sus ocho regiones, lo que lo hace uno de sus cultivos principales [Gobierno del Estado de Oaxaca, 2019]. Para el 2022, este producto representó el 7.8 % de las ventas internacionales con un valor de 11.7 millones de dólares [Data México, 2023]. A pesar de ello, los productores de café han propiciado el abandono de sus tierras, de modo que más del 40 % de las tierras destinadas a la producción de café se encuentran abandonadas o sin trabajar [Agronoticias, 2018]; esta situación se

Mapa 1
Población que vive en condiciones pobreza por entidad federativa (%), 2020



Fuente: elaboración propia con base en datos de Coneval [2020].

Gráfica 1
Las cinco entidades con los mayores valores en la tasa de informalidad laboral en el ámbito nacional (%), 2005-2018



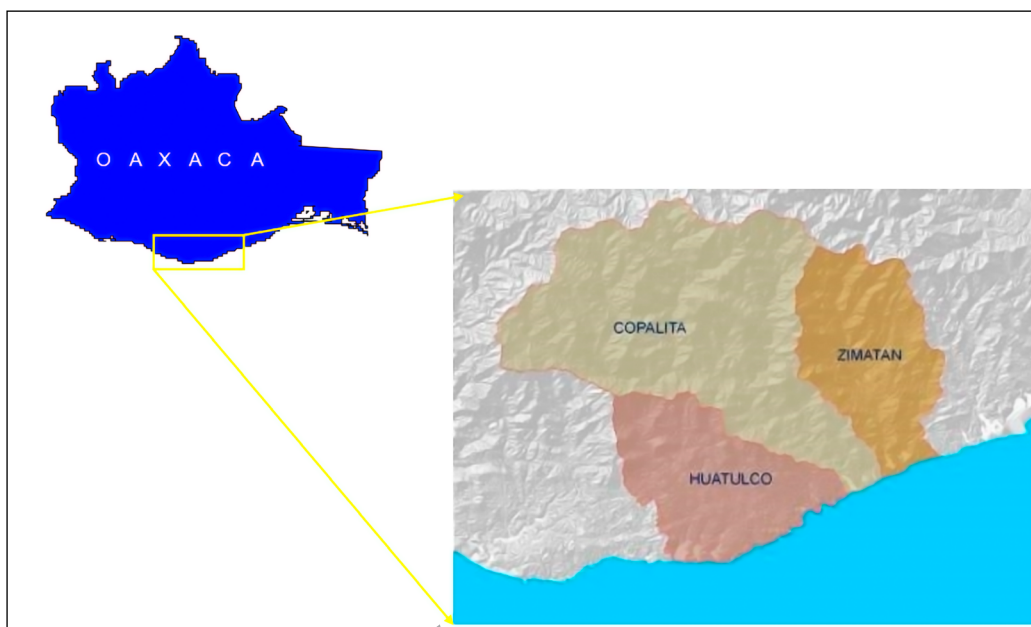
Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco de Información Económica del Inegi [2018].

atribuye a las carencias sociales, productivas y económicas que enfrentan dichos productores [García-Domínguez *et al.*, 2021].

Debido a esto, el presente análisis se centra en la región costera de Oaxaca, en específico en el complejo Copalita-Zimatán-Huatulco (Cozihua), conjunto de cuencas hídricas con una superficie total de 268 023 hectáreas. Se divide en tres zonas altitudinales: zona alta de 1 501 o más metros sobre el nivel del mar (msnm), la media que va de 501 a 1 500 msnm, y la baja de 0 a 500 msnm [Sagar, 2000]. Su importancia biológica se explica al tener 26 de los 34 tipos de vegetación que existen en México [WWF, 2009] y ser el principal abastecedor de agua del centro integralmente planeado (CIP) Bahías de Huatulco [WWF, 2009], y que concentra a una importante cantidad de municipios que se dedican sobre todo a la producción de café (municipios al centro y norte del complejo que se ubican en zonas altas y medias sobre el nivel del mar).

En buena parte de estos municipios se presentan altos y muy altos niveles de marginación, salvo el caso de Santa María Huatulco que muestra una importante mejora en este indicador, ya que, si bien en 1990 presentaba un nivel alto de marginación, para el año 2020 logró alcanzar un grado de marginación bajo (cuadro 1). Es

Mapa 2
Ubicación del complejo Cozihua en Oaxaca, México



Fuente: Sicobi [2025].

Cuadro 1
Índice de marginación en los municipios del Complejo Cozihua en Oaxaca,
1990-2020 (quinquenal)

<i>Municipio</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>
Candelaria Loxicha	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Pluma Hidalgo	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
San Agustín Loxicha	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
San Andrés Paxtlán	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
San Carlos Yautepec	Alto	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Alto	Alto
San Cristóbal Amatlán	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
San Francisco							
Ozolotepec	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
San Juan Mixtepec	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
San Juan Ozolotepec	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
San Marcial							
Ozolotepec	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
San Mateo Piñas	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
San Mateo Río Hondo	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto
San Miguel del Puerto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto
San Miguel							
Suchixtepec	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Medio
San Pedro el Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
San Pedro Huamelula	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
San Pedro Mixtepec	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy alto	Alto	Alto
San Pedro Pochutla	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
San Sebastián							
Río Hondo	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto	Medio
Santa María Huatulco	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Santa María Ozolotepec	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto
Santiago Xanica	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Santo Domingo							
Ozolotepec	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto

Fuente: elaboración propia con base en datos de Conapo (Índice de marginación por entidad federativa y municipio, 1990-2020).

importante señalar que este municipio se ubica en la costa de Oaxaca y se destaca por las actividades turísticas de sus playas.

Cabe resaltar que en los municipios situados en las costas de Oaxaca se experimentó una disminución en su participación respecto al índice de intensidad migratoria hacia Estados Unidos entre los años 2000 y 2020 (cuadro 2). Al analizar las posiciones de los municipios con mayores niveles de intensidad migratoria en el complejo Cozihua, se notó que municipios como San Pedro Pochutla, Santa María Huatulco y San Pedro Huamelula (todos ellos ubicados en la región costera del complejo) descendieron varias posiciones durante ese periodo.

Por otro lado, los municipios ubicados en la región de la sierra al norte y centro del complejo Cozihua experimentaron un aumento en su participación en el índice de intensidad migratoria hacia Estados Unidos, ya que escalaron varias posiciones en comparación con el resto de los municipios en la región. Un ejemplo de esto es San Francisco Ozolotepec, que ocupaba la posición 20 en el año 2000 y que escaló 19 posiciones para convertirse en el municipio con el mayor índice de intensidad migratoria para el año 2020.

Estos flujos migratorios internacionales se han estudiado ampliamente en Oaxaca [Reyes *et al.*, 2004; Rodríguez-Cruz, 2021, Luis *et al.*; 2020], mientras que los desplazamientos internos en la entidad no han recibido ese interés. Los desplazamientos internos existen en prácticamente toda la entidad, sobre todo de la mano de obra del medio rural que ha propiciado el abandono de tierras agrícolas y

Cuadro 2
Índice absoluto de intensidad migratoria hacia Estados Unidos en los municipios del complejo Cozihua, 2000, 2010 y 2020

<i>Municipio</i>	<i>Posición IIM 2000</i>	<i>Posición IIM 2010</i>	<i>Posición IIM 2020</i>	<i>Diferencia IIM 2000-2020</i>
San Francisco Ozolotepec	20	10	1	19
San Pedro el Alto	17	3	2	15
San Agustín Loxicha	22	11	10	12
San Sebastián Río Hondo	16	15	5	11
San Juan Ozolotepec	19	22	9	10
San Miguel Suchixtepec	9	6	3	6
San Marcial Ozolotepec	12	19	6	6
Santa María Ozolotepec	18	18	13	5
Santiago Xanica	21	23	17	4
Candelaria Loxicha	7	7	4	3
San Pedro Mixtepec Dto. 26	23	20	22	1
Santo Domingo Ozolotepec	14	1	14	0
San Miguel del Puerto	8	8	8	0
San Juan Mixtepec Dto. 26	13	4	16	-3
San Carlos Yautepec	15	17	18	-3
San Pedro Pochutla	1	5	7	-6
San Cristóbal Amatlán	4	2	11	-7
San Andrés Paxtlán	11	12	21	-10
Pluma Hidalgo	10	13	20	-10
Santa María Huatulco	5	14	15	-10
San Mateo Piñas	2	21	12	-10
San Mateo Río Hondo	6	9	19	-13
San Pedro Huamelula	3	16	21	-18

Fuente: elaboración propia con base en datos de Conapo (Intensidad migratoria a nivel estatal y municipal, 2000-2020).

zonas de pastizal [Durán *et al.*, 2007] en búsqueda de mejores horizontes económicos y condiciones de vida. En el caso de la migración interregional en el complejo Cozihua, se puede observar que los municipios ubicados en las zonas costeras se están convirtiendo en importantes polos de atracción tanto de capitales como de trabajadores.

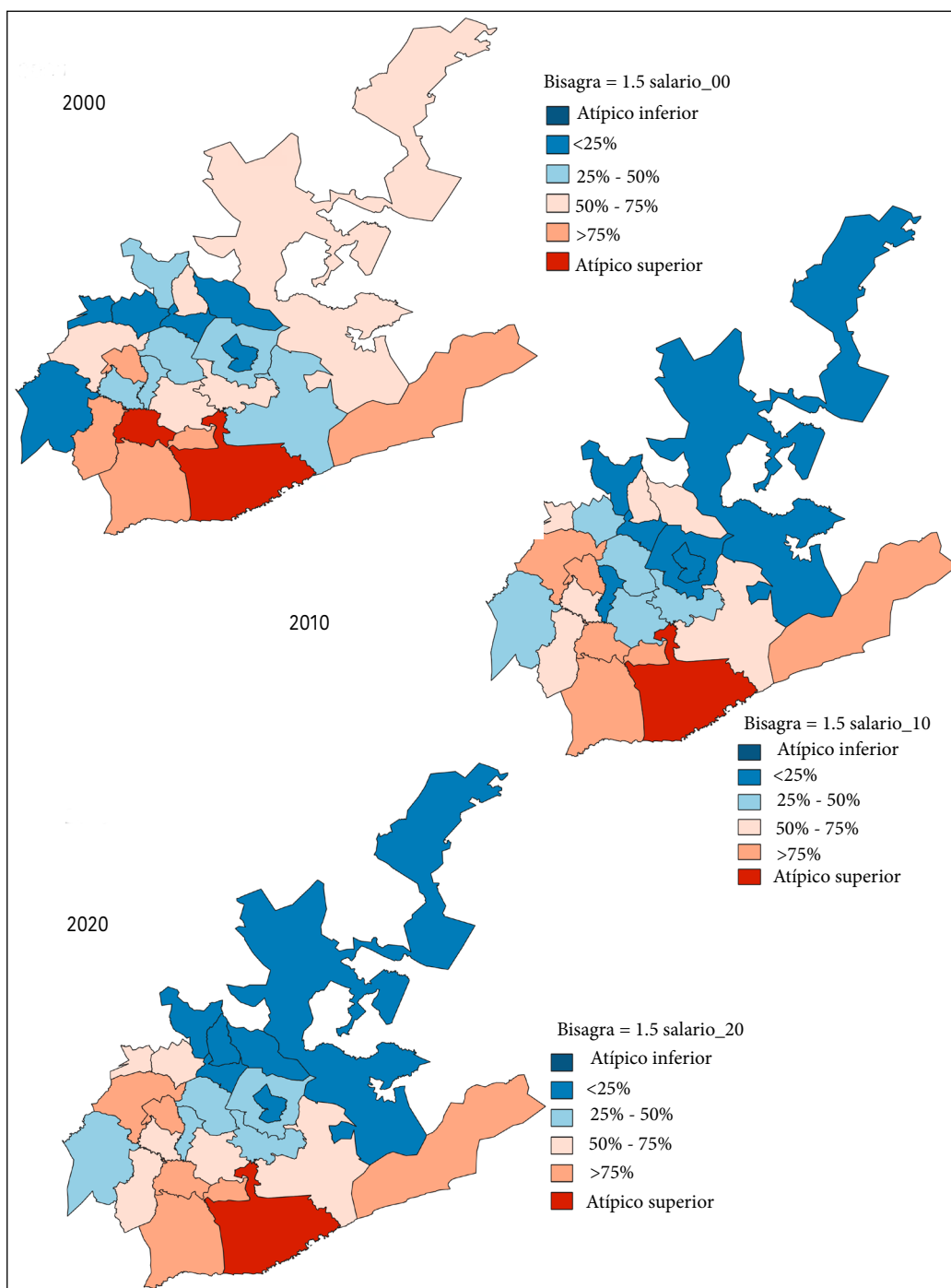
Al analizar la brecha salarial entre los distintos municipios que componen el complejo Cozihua, se puede observar que en la región costera se han estado incrementando los niveles salariales respecto al resto de los municipios; tal como se observa en el mapa 2, entre el año 2000, 2010 y 2020 la brecha entre los municipios costeros y el resto de ellos se ha incrementado, pues los que se ubican en la parte inferior del mapa (costeros), presentan mejores salarios en comparación con el resto. Por el contrario, los municipios de la parte superior han experimentado una reducción en sus niveles salariales, los cuales se concentran en las regiones del centro y norte del complejo, es decir, en las regiones serranas donde se produce principalmente café.

Cabe resaltar el caso particular del municipio de Santa María Huatulco en el que habitan 50 862 habitantes cuyas principales actividades económicas se relacionan con el turismo y labores derivadas, pues cerca del 35.7 % de la población empleada se concentra en ocupaciones relacionadas con los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, mientras que el 27.3 % se dedica al comercio al por menor; en conjunto dan empleo al 63 % de la fuerza laboral en el municipio [Data México, 2023].

Como resultado de la actividad económica en la zona costera del complejo Cozihua se han observado importantes flujos de migración interregional que se dirigen hacia dicha zona; en el mapa 4 se puede observar la migración neta en los municipios del complejo, los municipios ubicados en la parte inferior del mapa (costeros) muestran que ganaron población debido a la migración interregional, mientras que los municipios ubicados en la parte centro y superior del mapa (serranos) indican una pérdida de población. Entre 2000 y 2010 ocurre un importante desplazamiento de población de las zonas serranas del centro y norte de la entidad hacia las zonas costeras, mientras que en 2020 prácticamente toda esta zona ganó población y en la zona norte del complejo se observa que se mantuvieron cerca del equilibrio, lo cual se explica por el efecto de la pandemia y las medidas de restricciones a la movilidad.

De acuerdo con la información que se observa en los mapas, según parece, el flujo migratorio interregional se explica por la búsqueda de mejores ingresos y oportunidades laborales, sobre todo en la zona costera de Oaxaca y, en particular, por el proyecto turístico del Centro Integral Planeado Bahías de Huatulco

Mapa 3
Brecha salarial en el complejo Cozihua, 2000, 2010 y 2020



Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda 2020 [Inegi, varios años].

(CIP-Huatulco) que se ubica en el municipio de Santa María Huatulco, el cual, desde su creación, ha buscado generar empleos permanentes y mejor remunerados, propiciar la inversión y el flujo de capitales e incentivar los sectores industrial y de la construcción [Orozco, 1992; Onofre y Urquijo, 2022], elementos que permitirán consolidar a Huatulco como una ciudad que genere un efecto de arrastre que detone la actividad económica en la región.

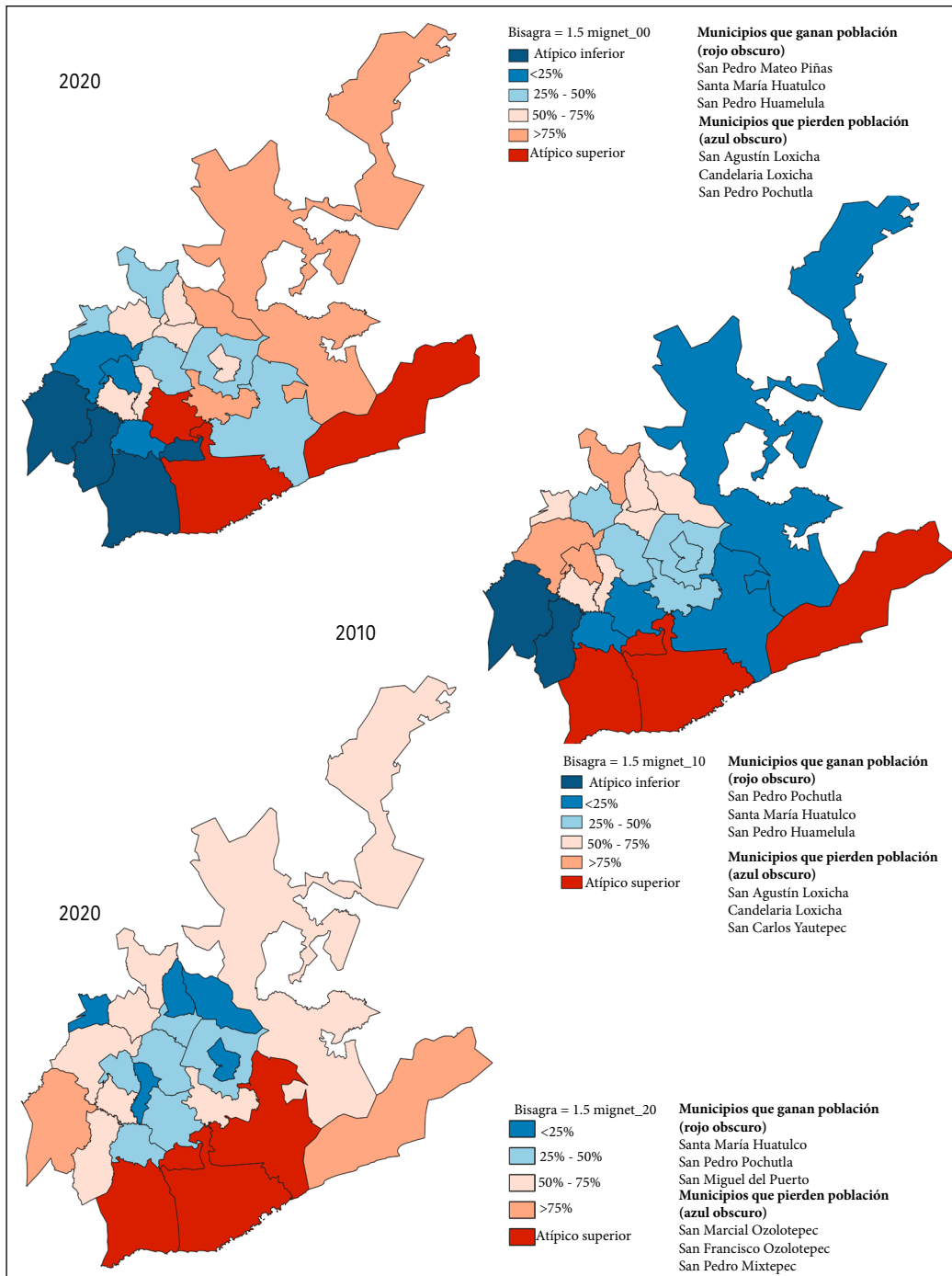
En un análisis de Hernández y León para observar los cambios ocurridos en la región a partir de la creación del CIP-Huatulco, se menciona que “los habitantes de Huatulco encontraron en el turismo nuevas oportunidades de empleo y poco a poco se generó una dependencia económica al sector. Estas nuevas actividades propiciaron el abandono de otras prácticas como la agricultura y la pesca convirtiéndolo [sic] a la población en prestadores de servicios turísticos” [Hernández y León, 2021: 122].

Bahías de Huatulco es la segunda ciudad más visitada del estado de Oaxaca, en 2021 recibió 625 121 visitantes, que dejaron una derrama económica de 5 077 millones de pesos. Así mismo, generó 39 656 empleos relacionados con el sector servicios. Este destino turístico se destaca por ser el único en el mundo con una certificación EarthCheck, nivel máster, la más alta, por cumplir con indicadores de sustentabilidad muy estrictos, dado que es un destino asociado a la naturaleza [Sectur-Oaxaca, 2019, 2021; Garduño, 2021]. Al igual que en otros centros turísticos, el crecimiento económico estuvo acompañado del aumento de la población [Huerta y Sánchez, 2011; Hernández y León, 2021]; dicho fenómeno puede ser explicado en gran parte por la migración.

Entre los beneficios que la población ha observado con la actividad turística están la diversificación de la oferta de empleos, la mejora en infraestructura y servicios, y la creación de eventos culturales y deportivos, mientras que entre los efectos negativos están la privatización de los recursos naturales para el turismo, el alto costo en las tarifas de servicios públicos, alquileres de viviendas y otros bienes [Hernández y León, 2021], problemáticas asociadas a una ciudad en expansión.

Para confirmar que este flujo migratorio interregional es detonado por las actividades del sector terciario que se desarrollan en el complejo Cozihua, es necesario llevar a cabo un ejercicio econométrico que nos permita establecer si los empleos generados en dicho sector tienen un impacto significativo para atraer migrantes, el cual se aplicará con un modelo de aglomeración y su vinculación con la migración de trabajadores desde una ecuación gravitacional con datos panel.

Mapa 4
Migración neta interregional en el complejo Cozihua, Oaxaca, 2000, 2010 y 2020



Fuente: elaboración propia con base en Inegi [Censos de Población y Vivienda, 2000, 2010 y 2020].

METODOLOGÍA Y EVIDENCIA EMPÍRICA

De acuerdo con el marco de la nueva geografía económica, el fenómeno migratorio es explicado por las diferencias regionales en los salarios, el costo del transporte, los riesgos asociados a la migración y el potencial de mercado que se observa en las regiones receptoras. En dichas regiones se tenderá a observar una mayor variedad de bienes y servicios asociados con una mayor disponibilidad y diversificación de ocupaciones que se pueden desempeñar, lo cual indica que en esa zona es posible observar una mayor dotación de capitales o activos a los cuales las personas pueden tener acceso para implementar sus medios de vida; esto puede analizarse tomando como base el modelo propuesto por Crozet [2004], que se centra en estudiar el potencial de mercado en una región y su efecto de atracción sobre los factores de la producción, capital y trabajo.

En este sentido, es posible considerar un precio índice de bienes y servicios como la función inversa del mercado potencial, debido a que los precios se consideran como una variable *proxy* al tamaño de mercado que permite comparar las distintas regiones. Este efecto de precio índice provoca que las regiones con una alta densidad de bienes y servicios por lo general brinden un acceso de bajo costo en un gran mercado bajo competencia perfecta, y, por tanto, dichas regiones se vuelven más atractivas para vivir en ellas, lo cual implica el efecto de encadenamiento hacia delante, que es asociado con el proceso acumulativo de la aglomeración espacial que genera un efecto de atracción en la migración.

Se analiza a un empleado móvil "*k*" perteneciente a la región "*i*" que cuenta con la posibilidad de trasladarse entre las regiones disponibles "*j*", donde la elección de migrar se basa en una comparación de la percepción de calidad de vida en dichas regiones. En consecuencia, se supone que la decisión de migrar se determina mediante la siguiente función objetivo.

$$\log \left\{ \frac{migr_{ji,t}}{\sum_{i \neq j} migr_{ji,t}} \right\} = \alpha_j + \beta_1 \log (LP_{ij,t}) + \beta_2 \log (LS_{ij,t}) + \beta_3 \log (LT_{ij,t}) + \beta_4 \log (d_{ij,t}) + \beta_5 \log (S_{ij,t}) + \beta_6 \log (div_{ij,t}) + \beta_7 \log (salprob_{ij,t}) + \varepsilon_{ij,t} \quad (1)$$

Éste es un modelo que se construye a partir de las diferencias observadas de diversos indicadores entre las distintas regiones "*i*" y "*j*", en este caso los municipios que se ubican en el complejo Cozihua; "*t*" representa el indicador temporal del modelo; la variable dependiente hace referencia a las decisiones que deben tomar

los migrantes potenciales al elegir entre varias regiones y considera a la cantidad de migrantes de la región "i" que decidieron desplazarse a la región "j".

Del lado derecho de la ecuación se observan las variables $LP_{ij,t}$, $LS_{ij,t}$ y $LT_{ij,t}$ que representan la cantidad de empleos en los sectores primario, secundario y terciario en las distintas regiones y estas variables son consideradas como medidas *proxy* asociadas al potencial de mercado que buscan establecer la relación entre la migración laboral y las actividades económicas que se llevan a cabo en las distintas regiones. Estas variables pueden asociarse al encadenamiento hacia delante del modelo de la NGE.

El efecto que tiene la distancia bilateral sobre los flujos de migración se representa con $d_{ij,t}$ y se asocia con los costos de movilidad entre las regiones. La variable $S_{ij,t}$ es una variable de control y se asocia al tamaño de las distintas regiones.

La variable $div_{ij,t}$ indica la diferencia en la diversificación de ocupaciones que se desarrollan en las regiones; en este sentido, un mayor flujo de migración se observará en las regiones receptoras donde exista una mayor diversificación debido a que existe una mayor dotación de activos o capitales con fines productivos a los cuales las personas tienen acceso con el objetivo de mantener sus medios de vida.

Mientras que $salprob_{ij,t}$ representa el salario que espera obtener el migrante en la región receptora, el cual tenderá a incrementar en la medida en que el salario nominal y la probabilidad de emplearse se incrementen en el lugar de destino.

Este modelo se vincula con una ecuación gravitacional que captura las interacciones entre pares de regiones y permite especificar un modelo asociado a la teoría de la NGE [Crozet, 2004]; sin embargo, en trabajos como los de Anderson y Wincoop [2003] se utiliza un modelo de ecuación gravitacional sobre la aglomeración económica y la migración a partir de un modelo microeconómico no lineal, y se señala que potencialmente los estimados calculados pueden presentar algún tipo de sesgo vinculado a los cambios institucionales en las distintas regiones; para tratar de resolver esto es necesario asumir la presencia de efectos fijos regionales α_j , por medio de un modelo con datos en forma de panel [Brakman *et al.*, 2009] para tener en cuenta la potencial heterogeneidad de las observaciones individuales [Cameron y Trivedi, 2005].

En el presente trabajo se demostrará que esta fuerza centrípeta de aglomeración en la actividad económica asociada al sector de los servicios existe en el complejo Cozihua, y que esto delimita tanto la geografía económica de la región como la atracción de migrantes interregionales hacia mercados más grandes con una mayor dotación de activos y capitales que facilitan el desarrollo de los medios de vida de la población, hipótesis que se vincula con el marco de la NGE y el enfoque de medios de vida.

Este análisis se construyó con datos de los Censos de Población y Vivienda de Inegi para los años 2000, 2010 y 2020, que corresponden a los municipios del complejo Cozihua. Para calcular la variable dependiente, se diseñó una matriz de migración origen-destino entre los municipios del complejo. El salario probable se obtuvo en función de los salarios percibidos y la tasa de empleo de cada entidad; el potencial de mercado hace referencia a la población ocupada en cada sector de actividad económica. La distancia se estableció sobre la base de los kilómetros entre cabeceras municipales mediante la herramienta de geolocalización Google Maps; la superficie se determinó en kilómetros cuadrados, mientras que la variable de diversificación de ocupaciones se construyó a partir de calcular un índice de Shannon sobre la variedad de actividades de cada municipio.

Los resultados del modelo econométrico se presentan en el cuadro 3. Se llevó a cabo un modelo panel por efectos fijos considerando errores estándar robustos por Driscoll-Kraay sobre los flujos de migración interregional en el complejo Cozihua, con el objetivo de controlar la heterocedasticidad grupal presente en los residuos. La prueba robusta de Hausman indica que es correcto considerar la presencia de efectos fijos regionales; el estadístico de Pesaran indica que no existe correlación entre los residuos en el ámbito de la sección cruzada y la prueba de normalidad en modelos panel indica que los residuos presentan una distribución gaussiana.

En este mismo cuadro, el coeficiente $LT_{ij,t}$ muestra un valor de 0.3685 estadísticamente significativo en un nivel del 1 %, el signo positivo y la magnitud del coeficiente indican que la actividad en el sector terciario es la que genera el mayor dinamismo económico respecto al resto de los sectores económicos en la región y que esto provoca una mayor atracción de migrantes hacia las regiones que realizan en mayor medida actividades vinculadas con el sector servicios. Esta situación concuerda con el mapa 4 donde se observa una movilidad de la población que se desplaza de las regiones serranas y se dirige hacia las costas del complejo, comportamiento que se vincula directamente con la dinámica actividad turística presente en la región.

La variable del empleo en el sector secundario, $LS_{ij,t}$, no fue estadísticamente significativa porque la industria manufacturera no tiene un peso relevante en la región, pues no existe un importante desarrollo de este sector en esta zona, en tanto el sector primario, $LP_{ij,t}$, fue estadísticamente significativo al 10 % y con signo positivo; sin embargo el valor 0.1355 del coeficiente indica que, si bien existe una fuerza de atracción hacia las regiones que se dedican en su mayoría estas actividades, el efecto de aglomeración es inferior.

La variable asociada a las distancias entre las cabeceras municipales, $d_{ij,t}$, no fue estadísticamente significativa y esto puede explicarse a causa de que los costos

del desplazamiento en el complejo Cozihua son muy bajos pues la zona de estudio tiene una dimensión reducida. Por otro lado, la variable de control asociada a la superficie de los municipios, $d_{ij,t}$, sí fue estadísticamente significativa en un nivel del 1 %, lo cual indica que en verdad se corrige el sesgo en la estimación de parámetros asociado al tamaño de los municipios, aunque no es posible darle una interpretación puntual al coeficiente.

Respecto a la diversificación de ocupaciones, que se pueden desarrollar en los distintos municipios $div_{ij,t}$ es posible señalar que fue estadísticamente significativa al 5 % y tiene un signo positivo. Esto implica que las regiones que cuentan con una mayor diversificación de actividades productivas se asocian con una mayor dotación de capitales que les brindan mayores opciones para que las personas puedan desarrollar sus medios de vida.

El potencial de mercado asociado al salario probable, $salprob_{ij,t}$, que los individuos pueden obtener en la región de destino muestra un coeficiente estadísticamente significativo al 1 %, la magnitud y el signo positivo del coeficiente indican que éste es el elemento que incide de forma relevante sobre las decisiones de migrar de los individuos. Por tanto, la migración es el resultado de la desigualdad en el tipo de actividades productivas que se pueden desarrollar y es delimitada por la geografía económica de la región, lo cual tiene importantes implicaciones sobre la relevancia que tienen los capitales o activos que les permiten a los individuos ejercer actividades para obtener mejores ingresos; en el caso del complejo Cozihua, el capital natural asociado a la belleza de sus playas en la región costera tiene un peso relevante sobre el efecto de aglomeración que se presenta en la zona.

CONCLUSIONES

La migración interregional en el complejo Cozihua es resultado de su dinamismo económico ya que los municipios costeros están asociados a mercados más grandes y con mayor dotación de activos. Huatulco, sobre todo, es un polo de atracción que ha cumplido con los objetivos de generar empleos mejor remunerados y de detonar la actividad económica en la región, donde el sector servicios se muestra como la principal actividad, contrario a los municipios de la zona media y alta del complejo, quienes se muestran con altos índices de marginación, menor actividad económica y empleos menos remunerados.

Esta migración se considera como una estrategia de medios de vida para hogares del complejo Cozihua, ya que les permite asegurar un ingreso que acaso puede utilizarse para enfrentar algún tipo de estresor, como lo puede ser el cambio climático, desastres naturales o crisis, y, con ello, mejorar sus condiciones de vida.

Cuadro 3
Resultados. Panel gravitacional por efectos fijos y errores estándar robustos
por Driscoll-Kraay sobre la migración interna

<i>Variables</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Valor – P</i>
Empleo primario (LP)	0.1355754* (.0710878)	0.057
Empleo secundario (LS)	0.0281253 (.0531906)	0.597
Empleo terciario (LT)	0.3685308*** (.0927028)	0.000
Distancia (d)	-0.000081 (.0001411)	0.566
Superficie (s)	-0.3301982*** (.062841)	0.000
Diversificación (div)	0.3180487** (.1465637)	0.030
Salario probable (salprob)	1.183462*** (.1889229)	0.000
Constante	0.0095095 (.0150146)	0.527
Número de observaciones =	1517	
$F(7\ 505) =$	33.07	
$\text{Prob} > F =$	0.0000	
Hausman robusto	$\chi^2(7) = 511.9$ Valor- $p = 0.000$	
Prueba de heterocedasticidad grupal (Groupwise heteroskedasticity test)	$\chi^2(506) = 443.1$ Valor- $p = 0.000$	
Prueba Pesaran de dependencia transversal (Pasaran test)	$CD = -1.213$ Valor- $p = 0.225$	
Prueba de asimetría y curtosis (Test of skewness and kurtosis)	$X = 0.38$ Valor- $p = 0.8266$	

* Significación estadística al 10 %.

** Significación estadística al 5 %.

*** Significación estadística al 1 %.

Nota: los datos entre paréntesis hacen referencia a los errores estándar robustos por Driscoll y Kraay [1998].

Los hallazgos encontrados muestran que el sector primario genera empleos, pero en menor proporción que el sector terciario; en consecuencia, se observa un desplazamiento importante de población hacia las zonas costeras.

El sector turístico es una fuente importante de atracción regional de migrantes, incluso reduce la probabilidad de migrar a Estados Unidos, así pues, es importante impulsar políticas públicas que estimulen este sector.

La información recabada y los resultados observados indican que Huatulco se encuentra en un proceso de consolidación como una ciudad en crecimiento, sobre todo si se considera que la demanda de servicios turísticos se incrementó

considerablemente tras los dos años de restricciones a la movilidad y el aislamiento obligado por las medidas impuestas para evitar el contagio del virus SARS-COV-2; en el caso de las playas de Oaxaca, la necesidad de salir a vacacionar tras la pandemia provocó que, en la semana santa de 2022, se registrara una ocupación turística en Huatulco del 80 %, aun a pesar de la inflación, y una ocupación constante del 40 % durante temporada baja, cifras que no se habían observado incluso antes de la pandemia [Chaca, 2022].

Si bien la presente investigación se centra en tratar de explicar los factores que provocan el desplazamiento hacia regiones con mayor dinamismo económico y cómo estas economías de aglomeración inciden sobre la consolidación de las ciudades por medio de la migración, no profundiza en el análisis sobre las consecuencias que este fenómeno tiene sobre la región, tal como las que puede tener el abandono de las actividades productivas en el sector primario, como es del cultivo de café, o las que tendrá el crecimiento de las ciudades en términos del impacto ambiental, el acceso a recursos, la desigualdad en los ingresos, el crecimiento inmobiliario y de infraestructura que debe ser suficiente para satisfacer las demandas de la población creciente en los polos de destino, temas que abren nuevas líneas de investigación a futuro en esta región.

REFERENCIAS

- Abera, A., Yirgu, T. y Uncha, A. [2021], "Determinants of rural livelihood diversification strategies among Chewaka resettlers' communities of southwestern Ethiopia", *Agriculture and Food Security*, 10 (1): 1-19, <<https://doi.org/10.1186/s40066-021-00305-w>>.
- Agronoticias [2018], "En Oaxaca, en abandono más del 40 % de hectáreas de tierra de cultivo de café", *Agronoticias*, <<https://tinyurl.com/ybt3e7t8>>.
- Anderson, J. y Wincoop, E. van [2003], "Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle", *American Economic Review*, 93: 170-192.
- Aragónés, A. M. [2000], *Migración internacional de trabajadores: una perspectiva histórica*, México, UNAM-Plaza y Valdéz.
- Banco de Información Económica (BIE) [2018], "Economía y Sectores productivos. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Medición de la Economía Informal 2018", <<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/>>.
- Burn-Murdoch, J. [2023], "French riots show how entrenched inequalities have become", *Financial Times*, <<https://tinyurl.com/2ueve82j>>.
- Brakman, S., Garretsen, H. y Marrewijk, C. van [2009], *The new introduction to geographical economics*, Cambridge, Cambridge University Press.

- Cameron, C. y Trivedi, P. [2005], *Microeconometrics methods and applications*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Carton de Grammont, H. [2021], "Los efectos de la mundialización sobre las migraciones laborales de la población rural mexicana", *Inter Disciplina*, 9-(25): 157-178, <<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.25.79972>>.
- Carney, D. [2003], *Sustainable livelihoods approaches: progress and possibilities for change*, Londres, Department for International Development.
- Carney, D. (ed.) [1998], *Sustainable rural livelihoods: what contribution can we make?*, Londres, Department for International Development.
- CEFP [2020], *Derrama económica del sector turístico en el estado de Oaxaca*, Oaxaca, Centro de Estudios Económicos y Finanzas Públicas, <<https://tinyurl.com/mrytdaym>>.
- Chaca, R. [2022], "Ni militares ni aumento de precios alejan a visitantes de Huatulco, familias y jóvenes abarrotan destino", *El Universal*, 19 de abril, <<https://tinyurl.com/bdhj9c6m>>.
- Coneval [2020], "Coneval presenta las estimaciones de pobreza multidimensional 2018 y 2020, comunicado núm. 9", Ciudad de México, Coneval, 5 de agosto, <<https://tinyurl.com/yt4hy48c>>.
- Conapo [2021], *Índices de marginación 2020*, México, Consejo Nacional de Población-Gobierno de México, 4 de octubre, <<https://tinyurl.com/2f5unums>>.
- Conapo [2010], "Regiones de origen y destino de la migración México-Estados Unidos", Conapo, *Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos 2010*, México, Conapo: 17-20, <<https://tinyurl.com/2ekbbjny>>.
- Crozet, M. [2004], "Do migrants follow market potentials? An estimation of a new economic geography model", *Journal of Economic Geography*, 4: 439-458.
- Data México [2023], "Oaxaca", Data México, <<https://tinyurl.com/5cue8tjx>>.
- Driscoll, J. C. y Kraay, A. C. [1998], "Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data", *Review of Economics and Statistics*, 80(4): 549-560, <DOI: 10.1162/003465398557825>.
- Durán, E., Gopar, L., Velázquez, A., López, F., Larrazábal, A. y Medina, C. [2007], "Análisis del cambio en la cobertura de vegetación y usos del suelo en Oaxaca", ponencia presentada en el II Simposio Biodiversidad, Oaxaca, abril.
- Ellis, F. [2003], "A livelihoods approach to migration and poverty reduction", Londres, Department for International Development, <<https://tinyurl.com/3p2rbwtt>>.
- Ellis, F. [1998], "Household strategies and rural livelihood diversification", *Journal of Development Studies*, 35 (1): 1-38, <<https://doi.org/10.1080/00220389808422553>>.
- Fernández Rodríguez, A. G., Figueroa de la Fuente, M., Medina Alonso, A. R. y Pacheco Cocom, M. Y. [2020], "Migración interna y dinámicas laborales en la industria turística de la Riviera Maya, Quintana Roo, México", *Revista Abra*, 40-(60): 77-88.

- Fong, E. y Brent, B. [2017], *Immigration and the city*, Cambridge, Polity Press.
- García-Domínguez, J. U., Villegas-Aparicio, Y., Duran-Medina, E., Carrillo-Rodríguez, J. C., Sangerman-Jarquín, D. Ma. y Castañeda-Hidalgo, E. [2021], "Descripción y análisis de productores de café de la región Mixe, Oaxaca", *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12-(7): 1235-1247, <<https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>>.
- Garduño, M. [2021], "Huatulco está a un paso de ser el destino más sostenible del mundo", *Forbes México*, 8 de febrero, <<https://tinyurl.com/5e9vexud>>.
- Gobierno del Estado de Oaxaca [2019], "Oaxaca, líder en producción nacional de café", Oaxaca, Coordinación de Comunicación Social del Gobierno del Estado, <<https://tinyurl.com/dxdjc39x>>.
- Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental [s. f.], "Sistema Comunitario para la Biodiversidad. Un proceso de fortalecimiento de la gestión comunitaria del territorio como vía para el manejo y mantenimiento de recursos regionales estratégicos", GAIA, <<https://tinyurl.com/5n7t7t3h>>.
- Haan, A. de. [2000], "Migrants, livelihoods, and rights: the relevance of migration in development policies", Londres, Department for International Development (4).
- Hernández, M. y León, X. [2021], "La reestructuración de un pueblo costero por la inserción de la actividad turística. el caso de Huatulco, Oaxaca", *Ayana. Revista de Investigación en Turismo*, 2 (1): 018, <<https://doi.org/10.24215/27186717e018>>.
- Hobsbawm, E. [1996], *An age of revolution, 1789-1848*, Nueva York, Vintage.
- Huerta García, M. A. y Sánchez Crispín, Á. [2011], "Evaluación del potencial ecoturístico en áreas naturales protegidas del municipio de Santa María Huatulco, México", *Cuadernos de Turismo*, 27: 541-560, <<https://tinyurl.com/rprcxtpn>>.
- Inegi [2023], "Banco de Información Económica (BIE)", Inegi, <<https://tinyurl.com/5f74cfdp>>.
- Inegi [varios años], "Censo de Población y Vivienda. Información Demográfica y Social. 2000, 2010, 2020", Inegi, consultado el 3 de abril de 2025, <<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>>.
- Krugman, P. [1991], "Increasing returns and economic geography", *Journal of Political Economy*, 99: 483-499.
- Landes, D. S. [2014], *The unbound Prometheus: Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*, Cambridge, Cambridge University Press, <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511819957>>.
- Luis García, Y. J., Gijón Cruz, A. S. y Reyes Morales, R. G. [2020], "La migración como alternativa para mejorar el bienestar familiar y de desarrollo en el Valle de Zimatlán, Oaxaca", C. A. Ken Rodríguez, M. P. Mora Cantellano y S. E. Serrano Oswald (coords.), *Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial. Desafíos ac-*

- tuales y escenarios futuros*, vol. IV, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional: 73-90.
- Natarajan, N., Newsham, A., Rigg, J. y Suhardiman, D. [2022], "A sustainable livelihoods framework for the 21st century", *World Development*, 155: 105898, <<https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2022.105898>>.
- Newitz, A. [2021], "An ancient proto-city reveals the origin of home", *Scientific American*, 1 de marzo, <<https://tinyurl.com/3t4by2e8>>.
- Onofre Villalva, M. y Urquijo Torres, P. [2022], "Historia ambiental y transformaciones del paisaje en Santa María Huatulco, Oaxaca, México (1960-2018)", N. Cuvi, J. Correa Salgado, J. Duque e I. Espinoza Pesántez, I. (comps.), *Contribuciones a la historia ambiental de América Latina. Memorias del X Simposio SOLCHA*, Quito, Flacso: 196-208. <<https://tinyurl.com/2uyk2pnb>>.
- Orozco, P. [1992], "Bahías de Huatulco: reseña de la reubicación", *Alteridades*, 2: 95-99.
- Portal de Datos sobre Migración [2022], "Urbanización y migración", Portal de Datos sobre Migración, 10 de junio, <<https://tinyurl.com/et9n22pp>>.
- Reyes, R., Gijón, A., Yúnez, A. y Hinojosa, R. [2004], "Características de la migración internacional en Oaxaca y sus impactos en el desarrollo regional", R. Delgado Wise y M. Favela Gavia (coords.), *Nuevas tendencias y desafíos de la migración*, México, H. Cámara de Diputados LIX Legislatura-Universidad Autónoma de Zacatecas-UNAM/ Miguel Ángel Porrúa: 195-221.
- Rodríguez-Cruz, M. [2021], "Niñez, migración y derecho a la educación. Vulnerabilidades y consecuencias en la movilidad Estados Unidos-Oaxaca", *Migraciones Internacionales*, 12.
- Sassen, S. [2001], "Elementos teóricos y metodológicos para el estudio de la ciudad global", F. Carrion (ed.), *La ciudad construida urbanismo en América Latina*, Quito, Flacso: 177-198.
- Sagar [2000], "Diagnóstico socioeconómico, productivo y de análisis económico-financiero de proyectos tipo, región Ozolotepec-Loxichas", Oaxaca, Sagar.
- Scoones, I. [2015], *Sustainable livelihoods and rural development*, Rugby, Fernwood-Practical Action, <<http://dx.doi.org/10.3362/9781780448749>>.
- Sectur-Oaxaca [2021], "Indicadores de la actividad turística 2021", Oaxaca, Secretaría de Turismo del Estado de Oaxaca, <<https://tinyurl.com/46h56m62>>.
- Sectur-Oaxaca [2019], "Diagnóstico, evaluación y recomendaciones para lograr potenciar el posicionamiento de las marcas turísticas del destino Bahías de Huatulco", Secretaría de Turismo del Estado de Oaxaca, <<https://tinyurl.com/28bastv8>>.
- Sistema Comunitario para el Manejo y Resguardo de la Biodiversidad (Sicobi) [2025], <<https://sicobi.org.mx/>>.

- Tabuchi, T. y Thisse, J. F. [2002], "Taste heterogeneity, labor mobility and economic geography", *Journal of Development Economics*, 69-(1): 155-177.
- WWF [2009], "Memoria del taller: Propuesta de caudal ecológico en la cuenca Copalita-Zimatán-Huatulco. Manejo del agua en cuencas hidrográficas: desarrollo de nuevos modelos en México", México, Fundación Gonzalo Río Arronte-Fondo Mundial para la Naturaleza, <<https://tinyurl.com/rnh7vu2e>>.

9. EL EMPLEO INFORMAL COMO DETONANTE DE LA POBREZA DE VIVIENDAS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO EN 2020

GABRIEL DARÍO RAMÍREZ SIERRA*
ROLDÁN ANDRÉS ROSALES**

INTRODUCCIÓN

En México, el acceso a una vivienda digna y decorosa es un derecho que el Estado garantiza en el ámbito constitucional. Sin embargo, en la práctica, los esfuerzos de política pública han resultado insuficientes para atender las necesidades habitacionales de la población. De acuerdo con las definiciones de pobreza multidimensional del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en 2022 existían 11.7 millones de individuos en condición de rezago habitacional por espacios y calidad de la vivienda y 22.9 millones por carencias a los accesos básicos de la vivienda,¹ lo que representa el 9.1 % y 17.8 % de la población total,

____ * Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

____ ** Profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM.

____ 1. Según el Coneval “se considera como población en situación de carencia por calidad y espacios de la vivienda a las personas que residan en viviendas que presenten, al menos, una de las siguientes características: el material de los pisos de la vivienda es de tierra, el material del techo de la vivienda es de lámina de cartón o desechos, el material de los muros de la vivienda es de barro o bajareque, de carrizo, bambú o palma, de lámina de cartón, metálica o asbesto, o material de desecho y la razón de personas por cuarto (hacinamiento) es mayor que 2.5” [Coneval, 2023a].

Asimismo, “se considera como población en situación de carencia por servicios básicos en la vivienda a las personas que residan en viviendas que presenten, al menos, una de las siguientes características: el agua se obtiene de un pozo, río, lago, arroyo, pipa, o bien, el agua entubada la adquieren por acarreo de otra vivienda, o de la llave pública o hidrante, No cuentan con servicio de drenaje o el desagüe tiene conexión a una tubería que va a dar a un río, lago, mar, barranca o grieta, No disponen de energía eléctrica o el combustible que se usa para cocinar o calentar los alimentos es leña o carbón sin chimenea” [Coneval, 2023b].

respectivamente. La existencia de estas carencias se debe en buena medida a una multiplicidad de factores que provienen desde los medios de que dispone la población para el financiamiento, la oferta de vivienda disponible o de terreno para la edificación de una vivienda, hasta integrar los espacios habitacionales con las actividades productivas en los núcleos urbanos, atender las necesidades funcionales y culturales de los espacios, entre muchos otros. En particular, este capítulo aborda la informalidad laboral como un detonante de pobreza habitacional en la población mexicana.

Tanto empresas como trabajadores en la informalidad sufren de vulnerabilidad. Así, mientras una empresa en el sector informal no puede apelar a instancias legales que validen las relaciones contractuales que tienen con otros agentes del mercado, un trabajador no registrado carece de la protección de las instancias en materia laboral que salvaguardan los derechos que la ley ampara. El resultado general es que ambos ven acotadas sus posibilidades de crecimiento, lo que dificulta su incorporación en sus respectivos mercados, el de las empresas en el de prestadores de bienes y servicios, los trabajadores en la participación en el laboral. Esta situación los orilla, con una alta probabilidad, a quedar atrapados en trampas de vulnerabilidad económica en el largo plazo.

Es importante destacar que gran parte de la fuerza laboral se concentra en las actividades económicas enfocadas en la informalidad. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), al segundo semestre de 2023, el empleo informal representaba el 55.2 % de la población ocupada, lo que se traduce en 32.3 millones de trabajadores en esta condición.

Cuando un individuo participa en el mercado laboral informal se excluye de los beneficios de participación en el esquema de seguridad social en México, donde se incluye la posibilidad de financiar la adquisición de una vivienda mediante las instituciones formadas para tal fin.²

El empleo informal puede tener efectos significativos en la vivienda, en especial para las personas de bajos ingresos y los migrantes. Muchas veces conduce a la aparición de sectores de vivienda informal, donde las personas pueden enfrentar

— 2. De acuerdo con la seguridad social en México, el apartado A y B de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) establecen que serán el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Fovissste) quienes se encargarán de administrar los recursos correspondientes al ahorro de la Subcuenta de Vivienda previstos en la Ley del Sistema del Ahorro para el Retiro (SAR) para proveer a la población asegurada del beneficio de financiamiento por medio de estas instituciones.

desafíos para acceder a viviendas adecuadas y asequibles [Feler y Henderson, 2011]. En los países en desarrollo, las localidades a menudo promulgan políticas excluyentes que retienen servicios públicos del sector de vivienda informal, que en su mayoría aloja a migrantes de bajos ingresos [Feler y Henderson, 2011]. Esta falta de acceso a servicios públicos puede resultar en condiciones de vida precarias y una infraestructura limitada en los asentamientos de vivienda informal. Además, el empleo informal con frecuencia está asociado con bajos ingresos, lo que puede limitar aún más la capacidad de las personas para pagar una vivienda adecuada [Huang y Tao, 2015].

En algunos países del continente americano, como Brasil, un sector de vivienda informal coexiste junto a un sector de vivienda formal; las restricciones de vivienda en el sector formal por sí solas no son suficientes para limitar la oferta de viviendas y producir el crecimiento poblacional más lento y la mayor estratificación social observados en las localidades más grandes y ricas de este país. Esto sugiere que el empleo y los sectores de vivienda informales desempeñan un papel significativo en la configuración de la dinámica de vivienda y la estratificación social en Brasil [Feler y Henderson, 2011].

En China, la vivienda informal se refiere a los inmuebles construidos por habitantes urbanos en terrenos de propiedad colectiva, caracterizados por la falta de servicios públicos, la inestabilidad de la tenencia y la violación de las regulaciones de construcción [Huang y Tao, 2015]. Los migrantes en China a menudo dependen de viviendas asequibles en el sector de alquiler informal, lo que puede tener un impacto significativo en sus ingresos y gastos en otras necesidades básicas como alimentos y atención médica, donde la vivienda proporcionada por los empleadores, como dormitorios, puede aliviar la carga de costos para los migrantes de bajos ingresos.

Las políticas e intervenciones que aborden las necesidades de los trabajadores informales y proporcionen opciones de vivienda asequible son cruciales para mitigar los impactos negativos del empleo informal en la vivienda. De este modo, es importante caracterizar a la población que participa en el mercado informal, las actividades a las que se enfoca, las condiciones y posibilidades habitacionales que tiene a su alcance. En este capítulo analizaremos la informalidad y la pobreza de vivienda en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).³ En la primera parte

— 3. Se define como zona metropolitana (ZM) "al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica, en esta definición se incluye, además, a

se examina la informalidad desde el punto de vista mexicano. Después se estudian las condiciones recientes del mercado laboral informal en México y se establecen algunas comparaciones, en términos relativos, con la población en el mercado laboral formal, sobre todo en el entorno urbano, donde las diferencias pueden resultar más significativas para la participación en el mercado de vivienda. En la tercera parte se revisan las condiciones más recientes del mercado hipotecario y de vivienda, que permitirá identificar las que son asequibles para el mercado laboral informal y formal. Por último, se presenta una estrategia para medir la relación entre las carencias habitacionales de la población que pertenece a la informalidad con la ayuda de la información de empleo y vivienda en la ZMVM.

LA INFORMALIDAD EN MÉXICO Y LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO: DEFINICIONES E INSTRUMENTOS PARA MEDIRLA

El papel del empleo formal se ha catalogado como promotor de las condiciones de vida de la población, pues, gracias a los ingresos, las personas pueden disfrutar de cierta movilidad social [Robles *et al.*, 2019]. Empero, al estudiar el empleo mexicano, los diversos estudios apuntan a que el sector informal se ha incrementado en las últimas décadas, lo que dificulta la mejora en la calidad de vida y la movilidad social que la teoría postula.

El fenómeno de la informalidad laboral requiere de una breve discusión en su definición e interpretación que nos resulte adecuada para contextualizarla con el acceso al mercado de vivienda e hipotecario. Desde la perspectiva del mercado laboral, Cota y Navarro [2016] señalan que las estadísticas de empleo en México definen la informalidad por sus características de no oficialidad y extralegalidad sobre las leyes laborales y de acceso a la seguridad social. Así, el Inegi define la informalidad sobre los trabajadores por cuenta propia y asalariados que no se inscriben en registros oficiales, fiscales o de seguridad social, y parte de los dueños de los negocios informales pueden ocupar uno o más asalariados de manera continua, y cumplen parcialmente con reglamentaciones o requisitos gubernamentales. El cumplimiento parcial de las obligaciones de la seguridad social es lo que define a este grupo de trabajadores dentro de la informalidad.

aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas. Adicionalmente, se definen como zonas metropolitanas todos aquellos municipios que contienen una ciudad de un millón o más habitantes, así como aquellos con ciudades de 250 mil o más habitantes que comparten procesos de conurbación con ciudades de Estados Unidos de América” [Sedesol *et al.*, 2004].

Según Levy [2018], la informalidad e ilegalidad en el mercado laboral en México no deben entenderse como iguales. La ley exige a las empresas que ofrecen a sus trabajadores contratos no asalariados —como los empleados bajo la modalidad de *outsourcing*— del requisito de inscribirse en los programas de seguridad social contributiva y de las regulaciones sobre el despido y la retención de impuestos, pero también a los dueños de las unidades productivas, los cuales deben realizar de forma personal y voluntaria su registro y obligaciones a la seguridad social. Lo mismo sucede con los trabajadores por cuenta propia (un caso especial de la relación no asalariada), los cuales pueden desempeñarse como profesionales independientes y prestadores de servicios.

La estructura de las leyes para los trabajadores, en lo que se refiere a las condiciones laborales, las aportaciones a la seguridad social y las responsabilidades impositivas, cambia en función de si se es o no un trabajador asalariado. Por lo tanto, los trabajadores no asalariados son informales desde la perspectiva de la seguridad social, es decir, que no realizan contribuciones a ésta, pero pueden ser legales desde el cumplimiento de otras disposiciones de las leyes laborales y para propósitos impositivos. Esto contrasta con el empleo informal asalariado, que es ilegal y que resulta en una cobertura parcial de las obligaciones de la seguridad social, por ejemplo, el subregistro para disminuir las aportaciones a salud, vivienda y pensión que marcan las leyes en México. Este último caso es sobremanera complejo de medir y se han hecho esfuerzos por obtener estimaciones razonables del subreporte de las obligaciones a la seguridad social.

Otra de las características que distingue al empleo informal es la falta de prestaciones sociales establecidas en la legislación (como prestaciones de salud), salarios bajos e inestabilidad laboral, es decir, los trabajadores informales se desempeñan en un empleo precario. Por ende, pertenecer y permanecer en el empleo informal augura pobreza [Casarreal y Moritz, 2020], bajos salarios, incertidumbre laboral y ausencia de protección social.

Las personas que trabajan en el sector informal, aunque afectan al Estado en la recaudación fiscal, disfrutan de ciertos beneficios de educación gratuita para sus hijos, becas y servicios que el gobierno mexicano otorga a la población de escasos recursos. También se ven afectados de este tipo de empleos puesto que con dificultad pueden acceder a ciertos beneficios que los trabajadores formales gozan, como acceso a la vivienda digna, seguridad social, ahorro para el retiro, entre otros.

La política de acceso a la vivienda en México tiene varias vertientes y dependen de si el trabajador: 1) realiza actividades en la informalidad o formalidad traducidas en aportaciones a la seguridad social, 2) es asalariado o no lo es y 3) labora en empresas privadas o del gobierno mexicano (para el caso de trabajadores formales asalariados).

Para aquellos trabajadores formales y asalariados, sus patrones hacen aportaciones a la subcuenta de vivienda que forma parte de la cuenta individual del SAR, y pueden obtener financiamiento por medio de uno de los organismos de vivienda: Infonavit, en el caso de trabajadores contratados en empresas privadas, y Fovissste, en el caso de que el empleador sea el gobierno.⁴ En términos generales, leyes de financiamiento mediante el Infonavit o el Fovissste solicitan a los trabajadores tener un mínimo de aportaciones continuas a su cuenta durante un periodo de tiempo de alrededor de dos años y, el tipo de financiamiento que pueden obtener depende del nivel de ingreso del trabajador, el monto aportado a la subcuenta de vivienda (que actúa como un enganche) y del tipo de crédito que desee (para adquisición de terreno o vivienda, remodelación o pago de pasivos).⁵

Los trabajadores no asalariados formales (como patrones, profesionistas por honorarios), por el contrario, al no realizar aportaciones a la subcuenta de vivienda, no tienen el derecho de solicitar un crédito ante el Infonavit o Fovissste, por lo que deben recurrir a recursos propios o al sistema financiero privado para respaldar una solución de vivienda.

En el caso de los trabajadores informales que no realizan contribuciones a dichos institutos, el gobierno mexicano ha implementado distintos programas de fomento a la vivienda con instituciones federales o estatales por medio del otorgamiento de material para el mejoramiento o la autoproconstrucción, créditos a fondo perdido o transferencias directas para disminuir el costo financiero de una deuda destinada al crecimiento o mejoramiento de la vivienda. Sin embargo, estos programas son de corto alcance, típicamente para su implementación en el ámbito local y sujeto a las disponibilidades presupuestarias de estados o municipios.

En la siguiente sección se discuten las estadísticas tanto de la situación laboral de la población como de las condiciones de acceso a la seguridad social y las características de habitabilidad de los inmuebles de sus hogares.

LA NATURALEZA DE LOS DATOS

La fuente de información de la cual se obtiene el dato oportuno del mercado laboral informal en México es la ENOE. Los datos que proporciona facilitan analizar las

— 4. En el caso de que el trabajador sea de los gobiernos estatales y municipales, los esquemas de financiamiento pueden ser mixtos, apoyados por los institutos estatales, con convenios con Fovissste o con Infonavit.

— 5. No fue sino hasta el año 2023 que se comenzó a plantear la posibilidad de ofrecer la posibilidad de adquirir terrenos que aún no cuentan con urbanización, con miras a que los derechohabientes pudieran edificar vivienda posteriormente.

variables de los trabajadores mexicanos y obtener datos mensuales (estimados) y trimestrales (coincidentes con los levantamientos de la encuesta) sobre el total de la fuerza laboral, las condiciones de ocupación, la informalidad, la subocupación y la desocupación. Por su construcción, ofrece información nacional y subnacional en tres niveles para las entidades federativas del país y para 39 ciudades. La metodología de esta encuesta se fundamenta en los acuerdos del Manual sobre Encuestas de Empleo Informal y Sector Informal del Grupo Delhi (en su sesión de trabajo del 2010), cuyo objetivo principal fue establecer una estructura de contabilización del empleo informal, que integrara las perspectivas de medición por unidad económica y condiciones laborales del individuo en un mismo instrumento, operativamente clara y que evitara duplicaciones. El resultado de estos trabajos fue la construcción de la matriz Hussmanns, la cual ordena a la población trabajadora por filas de empleo desde la perspectiva de las unidades económicas empleadoras donde desarrollan la actividad, mientras que por columnas se clasifica por la posición de la ocupación y condición de informalidad.

Con esta clasificación se identifican las distintas combinaciones en las que un trabajador puede encontrarse en una situación de informalidad sin estar por completo consciente de ello. Por ejemplo, sobre esta base, una unidad económica en el sector informal será aquella que no tiene un registro oficial de constitución, por lo cual no se encuentra identificada para realizar el pago de obligaciones como es debido. En este caso, sin importar si son empleadores, trabajadores por cuenta propia, asalariados o no, todos se considerarán informales, puesto que desde la perspectiva del trabajador no se hacen las contribuciones correspondientes a la seguridad social (fila II, celdas 1, 2, 3, 4 y 5). Asimismo, cuando las personas realizan empleo doméstico remunerado, si éste no cuenta con aportaciones a la seguridad social, se considera en la informalidad (fila III, celdas 6 y 7).

Para las unidades económicas que consideran a empresas privadas, gobierno y otras instituciones, un trabajador en el mercado informal es aquel que no cuenta con las prestaciones de seguridad social (fila IV, celdas 8 y 9). En el caso de la celda 10 se considera que cualquier empleo no remunerado se clasifica como informal. Por ejemplo, el ámbito agropecuario se define como informal si los trabajadores asalariados, no asalariados o por cuenta propia no cuentan con seguridad social (fila V, celdas 11, 12, 13 y 14).

La ENOE tiene entre sus ventajas proporcionar información sobre las unidades económicas, como el autoempleo, el trabajo familiar no remunerado, empleos que no son reconocidos dentro de la nómina oficial de la unidad económica. Por medio de este instrumento se obtiene información a la que no es posible acceder de los censos económicos a empresas. La ENOE es una encuesta trimestral de

Cuadro 1
Clasificación del empleo informal. Matriz Hussmanns

Tipo de la unidad económica empleadora	Clasificación según la posición en la ocupación y condición de informalidad										Subtotal por perspectiva de u. económica y/o laboral
	Trabajadores subordinados remunerados					Trabajadores por cuenta propia					
	Asalariados		Con percepciones no salariales			Empleadores		Trabajadores no remunerados			
	Informal	Formal	Informal	Formal	Formal	Informal	Formal	Informal	Formal	Formal	
	1	2	3	4	5	A					
Sector informal											
Trabajo doméstico remunerado	6	7	III								B
Empresas, gobierno e instituciones	8	III	9	IV	V		VI		10		D
Ámbito agropecuario	11	VII	12	VIII	IX		13		14		F
Subtotal											G

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi, ENOE.

Nota: el sector informal comprende a los trabajadores asalariados, subordinados no asalariados, empleadores y trabajadores por cuenta propia en unidades económicas no registradas, incluidas las pequeñas empresas familiares (celdas 1, 2, 3, 4 y 5). Estos trabajadores carecen de acceso a seguridad social y otras protecciones laborales, acumulando el total de ocupación informal en las unidades económicas (Celda A). El trabajo doméstico remunerado informal, que incluye a los asalariados y aquellos con remuneración no salarial sin acceso a la seguridad social (celdas 6 y 7), se contabiliza también como parte del empleo informal por condiciones laborales (Celda B). En las empresas, gobierno e instituciones, los trabajadores subordinados sin prestaciones de seguridad social, tanto asalariados como los que perciben únicamente ingresos no salariales, y los trabajadores no remunerados, también forman parte del empleo informal (celdas 8, 9, 10 y el subtotal en la celda D). Finalmente, el ámbito agropecuario informal engloba a trabajadores asalariados, no asalariados y por cuenta propia, junto con aquellos no remunerados en este sector, sin acceso a seguridad social, completando el total de trabajos informales en esta área (celdas 11, 12, 13, 14 y el subtotal en la Celda F). El sector formal del trabajo doméstico remunerado incluye a los asalariados y aquellos con percepciones no salariales que cuentan con prestaciones de seguridad social (celdas 1, 11 y subtotal en la Celda C). En el ámbito de las empresas, gobierno e instituciones, el empleo formal abarca a trabajadores subordinados y empleadores con acceso a prestaciones de seguridad social, ya sea como asalariados, independientes o por cuenta propia en negocios formalmente constituidos (celdas III, IV, V, VI y subtotal en la celda E). En el sector agropecuario formal, los trabajadores asalariados y no asalariados, así como los empleadores, son clasificados como formales siempre que cuenten con prestaciones de seguridad social, cerrando el marco del empleo formal en este ámbito (celdas VII, VIII, IX y subtotal en la celda G).

representatividad nacional que se levanta a alrededor de 120 000 viviendas, la cual ofrece una subdivisión por entorno rural y urbano, lo que hace posible tener datos de la actividad agropecuaria.

De acuerdo con la ENOE, al segundo trimestre de 2023, la población económicamente activa (PEA) en el ámbito nacional fue de 60.2 millones de personas y la población no económicamente activa (PNEA), de 39.8 millones de personas, con una población desocupada de 1.7 millones de individuos, lo que representa una tasa de desempleo nacional del 2.8 %. En términos de la población informal, esto representa 32.3 millones de habitantes, con una tasa de ocupación en el sector del 28.3 % y una tasa de informalidad laboral del 55.2 %, lo que nos pone patente la alta vulnerabilidad que la población puede tener respecto al goce de los satisfactores de la seguridad social, en especial en lo que se refiere al acceso a la vivienda o a las condiciones necesarias para contar con un financiamiento de la banca privada, aun cuando la población se encuentre desarrollando actividades económicas.

En cuanto a los indicadores de la ZMVM, al segundo trimestre de 2023 se cuenta con una PEA de 10.0 millones de individuos, de los cuales 417 000 se encuentran desocupados, lo que representa una tasa de desocupación del 4.15 %, relativamente superior al indicador nacional. Asimismo, la población en el sector informal alcanza 4.7 millones de habitantes, lo que representa una tasa de ocupación en el sector informal del 32.4 % y una tasa de informalidad laboral del 49.6 por ciento.

El mercado de vivienda e hipotecario en México permite conocer las características de la vivienda y el financiamiento disponibles para la población en general y para los trabajadores informales en particular. Las dos fuentes disponibles en las que nos apoyaremos son la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y la Encuesta Nacional de Vivienda (Envi), las cuales proporcionan información autorreportada de los hogares mexicanos en cuanto a los ingresos y gastos provenientes de empleos informales y su aplicación sobre el gasto de vivienda, y también datos útiles sobre las características de las viviendas que habitan los hogares informales.

La ENIGH es una encuesta de carácter nacional y representatividad en el ámbito de cada entidad federativa y en los niveles rural y urbano, que recoge la información de hogares y residentes en viviendas particulares por medio del levantamiento de poco más de 100 000 encuestas. La Envi 2020 se concentra en información autorreportada de los hogares que nos ofrece datos de la situación de la vivienda con cuatro objetivos específicos: 1) conocer las características físicas de la vivienda y la situación de tenencia, las cuales permiten sondear las condiciones de habitabilidad y seguridad de las estructuras, 2) las fuentes de financiamiento con las que fueron adquiridas o edificadas, 3) las erogaciones para construcción, reparación,

mantenimiento y remodelación de la vivienda, 4) indicadores de satisfacción de la vivienda y el entorno y 5) las necesidades de edificación y remodelación de la vivienda. Esta encuesta cuenta con el levantamiento de 55.7 miles de viviendas que representan 35.3 millones de viviendas en el país.

MERCADO DE LA VIVIENDA E HIPOTECARIO EN MÉXICO

El conjunto de estadísticas generales permite contextualizar las condiciones de la vivienda de la población que participa en el mercado informal. El cuadro 2 muestra información de la distribución de viviendas por la estructura de la propiedad, ingresos y gastos de vivienda en el ámbito nacional como en la ZMVM, con información de la ENIGH 2022 [Inegi, 2022a]. De acuerdo con esta encuesta, en México se contabilizaron 37.0 millones de viviendas habitadas, de las cuales, la ZMVM cuenta con 7.1 millones (un 19.2 % sobre el total nacional). Para identificar las viviendas cuyos propietarios se encuentran realizando actividades económicas en el mercado formal e informal, se considera que si los jefes de familia reportan que cuentan con un registro a las instituciones de la seguridad social, entonces se define a su vivienda como formal, donde implícitamente estos individuos cuentan con los derechos de participar en los planes de financiamiento y fomento a la vivienda de los Organismos Nacionales de Vivienda (Onavis), mientras que aquellos hogares que no realizan contribuciones se consideran informales. Con esta definición es posible afirmar que en el ámbito nacional hay 22.8 millones de hogares en la informalidad en contraste con 14.1 millones formales, lo que representa el 61.6 % y el 38.4 %, respectivamente. Esta cifra señala que más de la mitad de las viviendas del país pertenecen a hogares cuyas actividades les impiden acceder a mecanismos de promoción y fomento a la vivienda formales, lo que pone de manifiesto la vulnerabilidad, tanto de los medios para poder contar con una vivienda como para poder darle un mantenimiento adecuado. Este comportamiento se replica tanto en la ZMVM como en el ámbito nacional.

Otro dato que llama la atención es que una vivienda que pertenece a un trabajador informal destina casi un 30.4 % de su ingreso en el ámbito nacional y hasta un 36.6 % en la ZMVM en los pagos que realiza, mientras que estos porcentajes son del 19.2 % y del 24.9 %, respectivamente, en el mercado laboral formal. Puede considerarse que los que tienen un empleo formal destinan menos ingresos a sus viviendas mientras que el trabajador informal eleva este porcentaje, lo que implica un riesgo de caer con más facilidad en pobreza por ingresos y por vivienda para los que se enfocan en el sector informal, que como se mencionó, es casi del 55 % de la población empleada en el país.

Cuadro 2
Distribución de viviendas por condición de propiedad, ingresos y gastos de vivienda. Nacional y ZMVM, 2022

Tipo	Viviendas				Ingreso laboral		Gasto vivienda	
	Nacional		ZMVM		Nacional (pesos promedio mensual)	ZMVM (pesos promedio mensual)	Nacional (pesos promedio mensual)	ZMVM (% ingreso laboral)
	(millones)	(%)	(millones)	(%)				
Total	37.0	100.0	7.1	100.0	10 262	12 669		
Formales	14.1	100.0	3.0	100.0	16 038	18 472		
Rentada	2.6	18.6	0.6	21.2	16 941	19 459	3 375	19.9
Prestada	1.7	11.9	0.5	16.1	12 074	11 723		
Propia								
pagándose	2.2	15.5	0.2	7.1	19 096	20 728	3 673	19.2
Propia	7.3	51.3	1.6	53.0	15 860	20 006		
Litigio	0.3	1.9	0.1	2.1	12 877	13 086		
Otro	0.1	0.8	0.0	0.5	13 844	22 370		
Informales		22.8	100.0	4.1	100.0	6 685	8 416	
Rentada	2.9	12.9	0.7	18.2	9 028	9 033	2 854	31.6
Prestada	2.9	12.5	0.6	15.6	5 602	6 422		
Propia								
pagándose	0.7	3.2	0.1	2.0	11 103	11 224	3 372	30.4
Propia	15.5	68.1	2.5	60.3	6 240	8 655		
Litigio	0.6	2.6	0.1	3.3	6 624	8 561		
Otro	0.2	0.7	0.0	0.5	6 401	7 146		

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIGH 2022 y Censo de población 2020.
 Nota: para definir “viviendas formales”, se consideran viviendas cuyo hogar principal tiene un jefe de familia que cuenta con registro de Seguridad Social ante el IMSS, ISSSTE, ISSSTE Estatal, PEMEX, ejército o privados. En caso contrario se contabilizan como “viviendas informales”.
 Para la obtención de estadísticas a nivel ZMVM se aplicó un modelo de reponderadores de factores de expansión de la ENIGH 2022 y de la información del Censo 2020 de los municipios y alcaldías de las entidades de Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo.

Este fenómeno también se replica en el caso del pago de un alquiler, donde las viviendas de hogares formales erogan hasta un 19.9 % y un 25.5 % de su ingreso en el ámbito nacional y en la ZMVM, mientras que este egreso es del 31.6 % y del 14.5 % en el ámbito nacional y ZMVM de los que se encuentran en la informalidad. Este diferencial en las erogaciones en el pago de la vivienda y del alquiler produce una reasignación dentro de los hogares, de modo que los hogares informales son más vulnerables a tener que destinar mayores recursos a la provisión de vivienda, lo que puede presionar la asignación de otros gastos, como la salud, el transporte o la educación.

En el cuadro 3 se muestra la distribución de la fuente de financiamiento de las viviendas adquiridas por individuos en la formalidad o la informalidad. De acuerdo con esta información, es evidente que la mayoría de las viviendas se han financiado con recursos propios, los cuales equivalen al 73.2 % en el ámbito nacional y el 69.6 % en la ZMVM para viviendas informales, mientras que estos porcentajes son del 45.3 % en el ámbito nacional y del 51.4 % en la ZMVM para viviendas formales.

Cuadro 3
Distribución de viviendas por condición laboral de sus habitantes,
fuentes de financiamiento. Nacional y ZMVM, 2022

<i>Fuente de financiamiento</i> <i>(institución)</i>	<i>Viviendas</i>			
	<i>Nacional</i>		<i>ZMVM</i>	
	<i>(millones)</i>	<i>(%)</i>	<i>(millones)</i>	<i>(%)</i>
Total	37.0	100.0	7.1	100.0
Propias	25.7	69.6	4.4	61.4
Formales	9.4	100.0	1.8	100.0
Infonavit, Fovissste, Fonhapo	3.4	36.3	0.5	27.7
Banca privada	0.7	7.3	0.1	8.1
Otra institucion	0.3	3.1	0.1	4.2
Préstamo familiar o privado	0.2	2.4	0.0	2.0
Recursos propios	4.3	45.3	0.9	51.4
Otros	0.5	5.5	0.1	6.6
Informales	16.3	100.0	2.5	100.0
Infonavit, Fovissste, Fonhapo	1.5	9.1	0.3	12.4
Banca privada	0.7	4.2	0.1	4.9
Otra institucion	0.3	2.1	0.1	3.5
Prestamo familiar o privado	0.6	3.5	0.1	2.3
Recursos propios	11.9	73.2	1.8	69.6
Otros	1.3	7.9	0.2	7.3

Nota: para definir “viviendas formales”, se consideran cuyo hogar principal tiene un jefe de familia que cuenta con registro de seguridad social ante el IMSS, SSSTE, ISSSTE Estatal, Pemex, ejército o privados. En caso contrario, se contabilizan como “viviendas informales”.

Para la obtención de estadísticas a nivel ZMVM se aplicó un modelo de reponderadores de factores de expansión de la ENIGH 2022 y de la información del Censo 2020 de los municipios y alcaldías de las entidades de Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo.

Fuente: elaboración propia con datos de la ENIGH 2022 y Censo de población 2020.

Lo que implica que el trabajador informal no sólo debe destinar un mayor porcentaje de su ingreso para obtener una vivienda, sino que el apoyo financiero también es limitado, por lo que debe pagar con recursos propios.

Adicionalmente, la Envi 2020 nos proporciona información útil sobre la distribución de la población formal e informal en cuanto a tres características: las deficiencias habitacionales, las carencias de servicios básicos y las necesidades de remodelación de las viviendas. En este sentido, esta encuesta revela información importante sobre el estado de la estructura actual de la vivienda de los trabajadores que, si bien no se considera una carencia dentro de las definiciones del Coneval, nos aporta información relevante sobre la situación y las necesidades para que la vivienda tenga condiciones óptimas de habitabilidad.

De acuerdo con los datos de la Envi, descritos en el cuadro 4, donde se considera que un hogar es formal si cuenta con acceso a servicios de salud⁶ e informal si no el 25.1 % de los 36.2 millones de hogares en el país son formales, mientras que el 74.9 % se cataloga como informales; estas estadísticas se replican en la ZMVM (el 26.7 % hogares formales y el 73.3 % informales), lo que refleja que tan sólo una de cada cuatro familias goza de los beneficios de la seguridad social, que es donde se encuentra el financiamiento a la vivienda por medio de los organismos de vivienda federales o estatales. Entre las condiciones que se consideran para determinar una carencia en espacios de la vivienda —material de paredes, techos,

Cuadro 4
Distribución de los hogares mexicanos por condición laboral y carencias habitacionales.
Nacional y ZMVM en 2020

	<i>Hogares</i>		<i>Paredes con material inadecuado</i>		<i>Techos con material inadecuado</i>		<i>Pisos con material inadecuado</i>		<i>Hacinamiento (más de 2.5 individuos por dormitorio)</i>	
	<i>(millones)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(millones hogares)</i>	<i>(%)</i>
Nacional	36.2	100.0	335.3	0.9	244.6	0.7	845.0	2.3	8.6	23.8
Formales	9.1	25.1	25.5	0.3	19.3	0.2	50.7	0.6	1.9	20.6
Informales	27.1	74.9	309.9	1.1	225.3	0.8	794.4	2.9	6.8	24.9
ZMVM	6.5	100.0	16.3	0.3	61.8	1.0	25.4	0.4	1.2	18.6
Formales	1.7	26.7	-	0.0	3.8	0.2	0.9	0.1	0.2	13.9
Informales	4.8	73.3	16.3	0.3	58.1	1.2	24.4	0.5	1.0	20.2

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Envi 2020.

— 6. Se considera servicio de salud provisto por el IMSS, el ISSSTE o institución privada; se excluye aquellos que reportan contar con seguro popular.

pisos y una medida de hacinamiento—, se encuentra que, en todos los casos, se contabiliza una mayor cantidad de hogares con alguna carencia en espacios de la vivienda entre los informales, en donde la mayor aportación en el indicador proviene del hacinamiento, con el 20.6 % de los hogares formales, y el 24.9 % de los informales con más de 2.5 individuos por dormitorio en el ámbito nacional, que es semejante en la ZMVM con el 13.9 % y el 20.2 %, respectivamente. En contraste, la proporción de hogares con material inadecuado en paredes, techos y pisos no es mayor al 2.5 % de la población en todos los casos.

El segundo apartado de condiciones de pobreza multidimensional en la vivienda se refiere a la provisión de servicios básicos: agua, drenaje, suministro eléctrico y disposición de emisiones de la vivienda cuando se usa carbón o leña como combustible (cuadro 5). Las carencias que más aportan en este apartado se refieren al uso de combustibles sin una adecuada ventilación, con un 10 %, de los cuales, el 13.0 % de los hogares informales lo padecen, en contraste con el 1.1 % de los hogares formales, seguido por las carencias en el suministro de agua entubada, que corresponde al 5.3 % de los hogares, donde nuevamente los informales representan el 6.4 % de los hogares que pertenecen a dicho grupo, en contraste con los hogares formales que representan el 1.9 %. En la ZMVM la principal carencia proviene de la provisión de agua entubada, la cual afecta a 142.3 miles de hogares (2.2 %). Sin embargo, así como en todos los indicadores mostrados, la afectación suele ser mayor para los hogares informales, con el 2.3 %, que en los hogares formales, con el 1.8 por ciento.

La conclusión de este cuadro es que la distancia en las distribuciones de carencias por servicios es más aguda cuando se trata de servicios básicos, en

Cuadro 5
Distribución de los hogares mexicanos por condición laboral y carencias de servicios básicos. Nacional y ZMVM en 2020

	<i>Hogares</i>		<i>Agua entubada</i>		<i>Drenaje</i>		<i>Suministro eléctrico</i>		<i>Uso carbón o leña sin chimenea</i>	
	<i>(millones)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>	<i>(miles hogares)</i>	<i>(%)</i>
Nacional	36.2	100.0	1902.4	5.3	1490.8	4.1	215.3	0.6	3613.5	10.0
Formales	9.1	25.1	169.5	1.9	89.9	1.0	20.9	0.2	99.4	1.1
Informales	27.1	74.9	1732.9	6.4	1400.9	5.2	194.4	0.7	3514.2	13.0
ZMVM	6.5	100.0	142.3	2.2	32.0	0.5	12.0	0.2	20.6	0.3
Formales	1.7	26.7	30.9	1.8	-	0.0	1.7	0.1	-	0.0
Informales	4.8	73.3	111.4	2.3	32.0	0.7	10.2	0.2	20.6	0.4

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Envi 2020.

comparación con la de carencias habitacionales de los hogares. Esto sugiere que la población informal se puede encontrar ubicada con mayor frecuencia en zonas de menor provisión de servicios básicos, como en las periferias de las zonas urbanas. Asimismo, es notable que la carencia por suministro eléctrico no supera el 1.0 % de la población; sin embargo, se mantiene esta prevalencia de la población informal por contar con mayores carencias que la población formal donde la relación es de 3.5 viviendas informales por cada vivienda formal.

Una sección en la que innova la Envi 2020 es un apartado donde los hogares reportan las condiciones estructurales de la vivienda y el deterioro que experimentan. Este apartado revela información importante sobre los aspectos que pueden constituir un riesgo para garantizar que los hogares habiten inmuebles en condiciones idóneas, así como la salud del *inventario* de vivienda (cuadro 6).

La estadística más destacada es que el 89.1 % del total de los hogares en el país indica que se requiere hacer algún mantenimiento al sistema eléctrico de la vivienda. Este es el único apartado donde los hogares formales manifiestan en mayor medida la necesidad de realizar mantenimiento con respecto de los hogares informales (el 92.0 % formales contra el 88.1 % informales). Asimismo, el 44.3 % de los hogares manifiestan que sus viviendas tienen problemas de humedad o filtraciones.

En el análisis de las condiciones estructurales de la vivienda y en un contexto donde México es un país con grandes regiones susceptibles de experimentar sismos e inundaciones por efecto de fenómenos meteorológicos, como los huracanes, los mexicanos manifiestan que el 40.9 % de los hogares tienen grietas o cuarteaduras en techos o muros, mientras que el 10 % de los hogares tienen deformaciones en columnas y vigas. Es de notar que, con estos indicadores, la distancia en la distribución de los hogares formales e informales disminuye del 35.0 % de hogares formales contra el 42.9 % de hogares informales con grietas y cuarteaduras, mientras que esta diferencia es del 7.0 % de hogares formales contra el 11.9 % de hogares informales en deformaciones de columnas y vigas. La fortaleza estructural de las viviendas nos puede indicar que un importante porcentaje del *inventario* de vivienda habitada presenta un deterioro que requiere de una inversión para garantizar que pueda resistir frente a fenómenos de la naturaleza. También es importante mencionar que, dentro de todas las necesidades de mejora, las que se refieren a necesidades de remodelación estructural pueden ser las más onerosas, ya que requieren actividades de diagnóstico, especialistas para determinar los procedimientos constructivos adecuados, material y proceso constructivo.

Esta sección pone de manifiesto la vulnerabilidad de los hogares informales por dos vías: primero, que habitan en inmuebles con relativamente mayores carencias

Cuadro 6
Distribución de los hogares mexicanos por condición laboral y necesidades de remodelación de la vivienda.
Nacional y ZMVM en 2020

	Grietas o cuarteaduras en techos o muros		Deformaciones en puertas o ventanas		Levantamien- tos o hundimientos		Humedad o filtraciones		Deformaciones en columnas o vigas		Fallas sistema eléctrico		Fallas en tubería o drenaje	
	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)	(millones hogares)	(%)
Nacional	14.8	40.9	5.9	16.3	5.4	14.8	16.0	44.3	3.9	10.6	32.3	89.1	2.9	7.9
Formales	3.2	35.0	1.1	12.4	1.0	10.5	3.5	38.4	0.6	7.0	8.4	92.0	0.7	7.8
Informales	11.6	42.9	4.8	17.6	4.4	16.3	12.5	46.2	3.2	11.9	23.9	88.1	2.2	7.9
ZMVM	2.1	32.9	0.7	11.4	0.8	11.6	2.2	34.0	0.4	6.5	6.0	93.3	0.5	7.0
Formales	0.5	29.8	0.2	10.9	0.2	9.8	0.5	29.2	0.1	4.9	1.6	93.6	0.1	6.6
Informales	1.6	34.1	0.6	11.6	0.6	12.2	1.7	35.8	0.3	7.1	4.4	93.1	0.3	7.1

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, Envi 2020.

que los hogares formales, y segundo, que las restricciones de financiamiento y de disponibilidad de ingreso limitan la oportunidad de que puedan mantener sus viviendas en las mejores condiciones para garantizar un espacio habitacional de calidad.

CORRELACIONES DE VIVIENDA Y EMPLEO FORMAL EN LA ZMVM

En este apartado se presenta la distribución espacial de la relación que existe entre la informalidad y algunas características y entorno de las viviendas que habitan.

Existen algunos retos metodológicos sobre la fuente de información sobre el empleo (ENOE), los gastos (ENIGH) y las características de la vivienda (Envi); en este caso, estos instrumentos carecen de representatividad en el nivel localidad, lo que impide distribuir espacialmente la información que cada encuesta proporciona sobre nuestro objeto de estudio. Por lo anterior, se utilizará la información del Censo Nacional de Vivienda 2020 con sus estadísticas en el ámbito local del ITER [Inegi, 2022b],⁷ que también proporciona información sobre las coordenadas geográficas de información.

El ITER proporciona datos útiles sobre las condiciones laborales y de protección social de la población y también sobre las condiciones de la vivienda. Sin embargo, la evidencia que se presenta de estos grupos es más escasa y genérica que la información particular que las encuestas a hogares pueden proporcionar.

El ejercicio consiste en lo siguiente. Se toman del ITER los indicadores de la población por su condición de cobertura en la seguridad social como variable *proxy* de quienes pertenecen a hogares cuya fuente de ingreso proviene del mercado laboral informal. Asimismo, se toman las condiciones generales de la vivienda, como el número de habitantes promedio y si existen carencias en material o provisión de infraestructura. El ejercicio se realiza para la ZMVM.

De acuerdo con la información del ITER, la ZMVM cuenta con una población de 21.8 millones de habitantes, de los cuales la Ciudad de México contribuye con 9.2 millones (42.2 %), Hidalgo con 168 000 habitantes (0.8 %) y el Estado de México con 12.4 millones (57.0 %). Además, se observa que el 56.0 % de la población pertenece a hogares que desarrollan en su mayoría actividades informales.

El cuadro 7 exhibe la correlación positiva entre pertenecer a la población en la informalidad y las carencias habitacionales y de servicios de la vivienda que habitan. En el caso de la ZMVM, la correlación de los porcentajes de población municipal que pertenecen a hogares informales y los porcentajes de población que

____ 7. Como parte de los resultados de los censos de población y vivienda, el Inegi los desglosa por localidad (ITER), sobre indicadores demográficos de población y de la vivienda habitada.

Cuadro 7
Informalidad y carencias en calidad, espacios y servicios básicos de la vivienda
en la ZMVM en 2020

		<i>Población</i>		<i>Coefficiente de Correlación</i>	
		<i>"En hogares con carencias en calidad y espacios de la vivienda (% promedio municipal)"</i>	<i>"En hogares con carencias en servicios básicos de la vivienda (% promedio municipal)"</i>	<i>Informalidad vs. carencias en calidad y espacios de la vivienda</i>	<i>Informalidad vs. carencias en servicios básicos de la vivienda</i>
ZMVM	56.0	7.7	8.0	0.63	0.59
CdMx	39.7	5.2	4.4	0.89	0.76
Hidalgo	47.0	5.4	3.1	-	-
Edomex	60.6	8.5	9.1	0.52	0.53

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi.

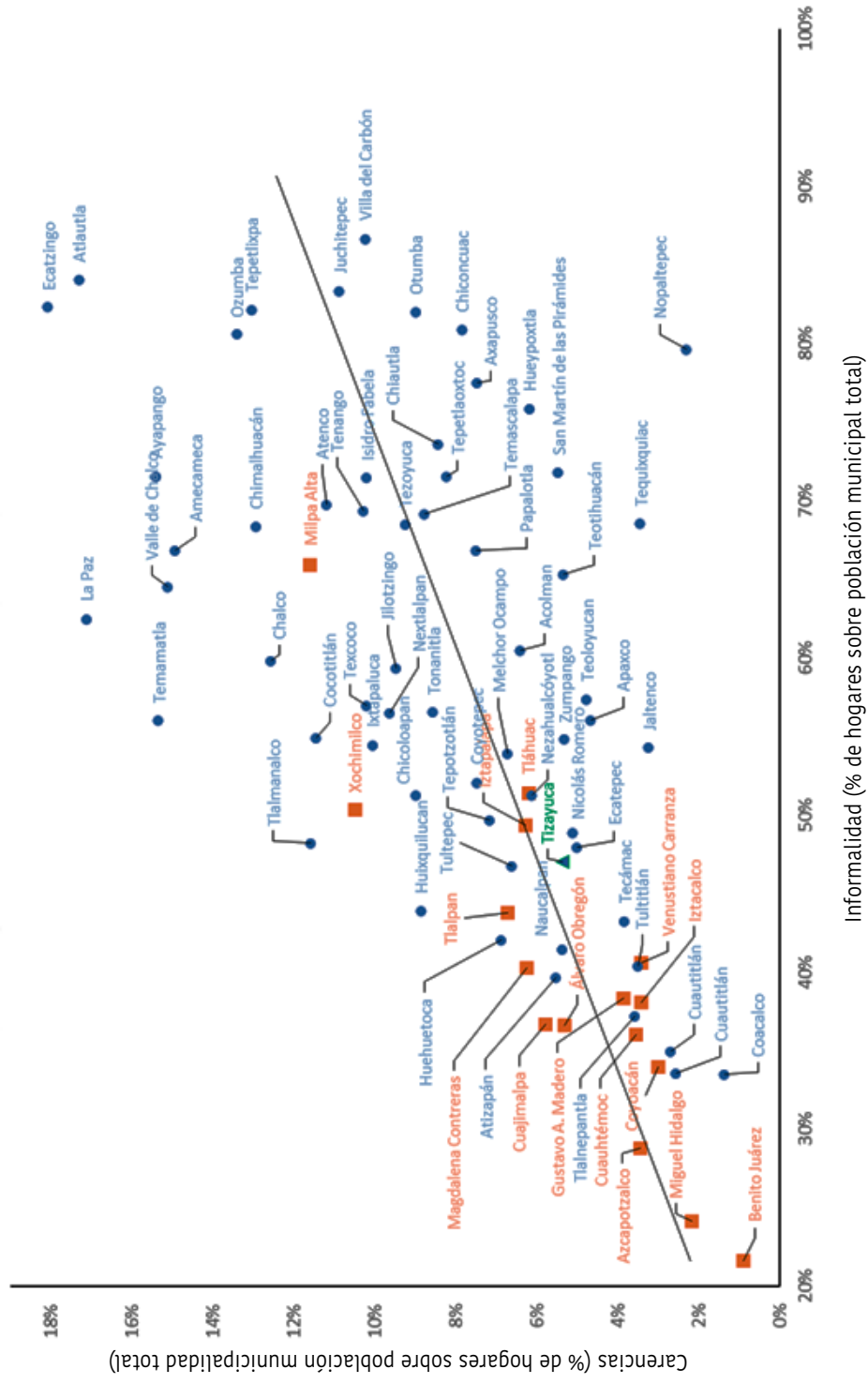
No se presenta la correlación de Hidalgo debido a que únicamente considera el municipio de Tizayuca.

tienen al menos una carencia en material o espacios de la vivienda es de 0.63 o en la provisión de servicios básicos para la vivienda de 0.59 %. Conforme con lo anterior, este efecto es más marcado en las alcaldías que forman parte de la Ciudad de México (CdMx), donde las correlaciones se incrementan en un 0.89 y un 0.76, respectivamente, mientras que para el Estado de México tienen niveles de 0.52 y de 0.53.

Finalmente, en dos gráficos se resumen las relaciones lineales entre los porcentajes de población en la informalidad y las carencias en calidad, espacios y servicios básicos en la vivienda. El ejercicio consistió en contrastar los porcentajes de población municipal en la informalidad y en carencias de acuerdo con la metodología del Coneval. En la gráfica 1 es posible visualizar la nube de municipios en función de la proporción de población informal y con la calidad y los espacios de la vivienda; se identifican las alcaldías y municipios de la CdMx, el Estado de México e Hidalgo. Como se puede apreciar, la dispersión de las alcaldías de la CdMx nos habla de una menor participación en la informalidad con respecto al Estado de México, mientras que ésta contribuye con una mayor dispersión, lo que expresa los contrastes entre municipios altamente integrados al valle de México como zona urbana, junto con otros que, si bien forman parte de la zona metropolitana, pertenecen a zonas de expansión y crecimiento urbano.

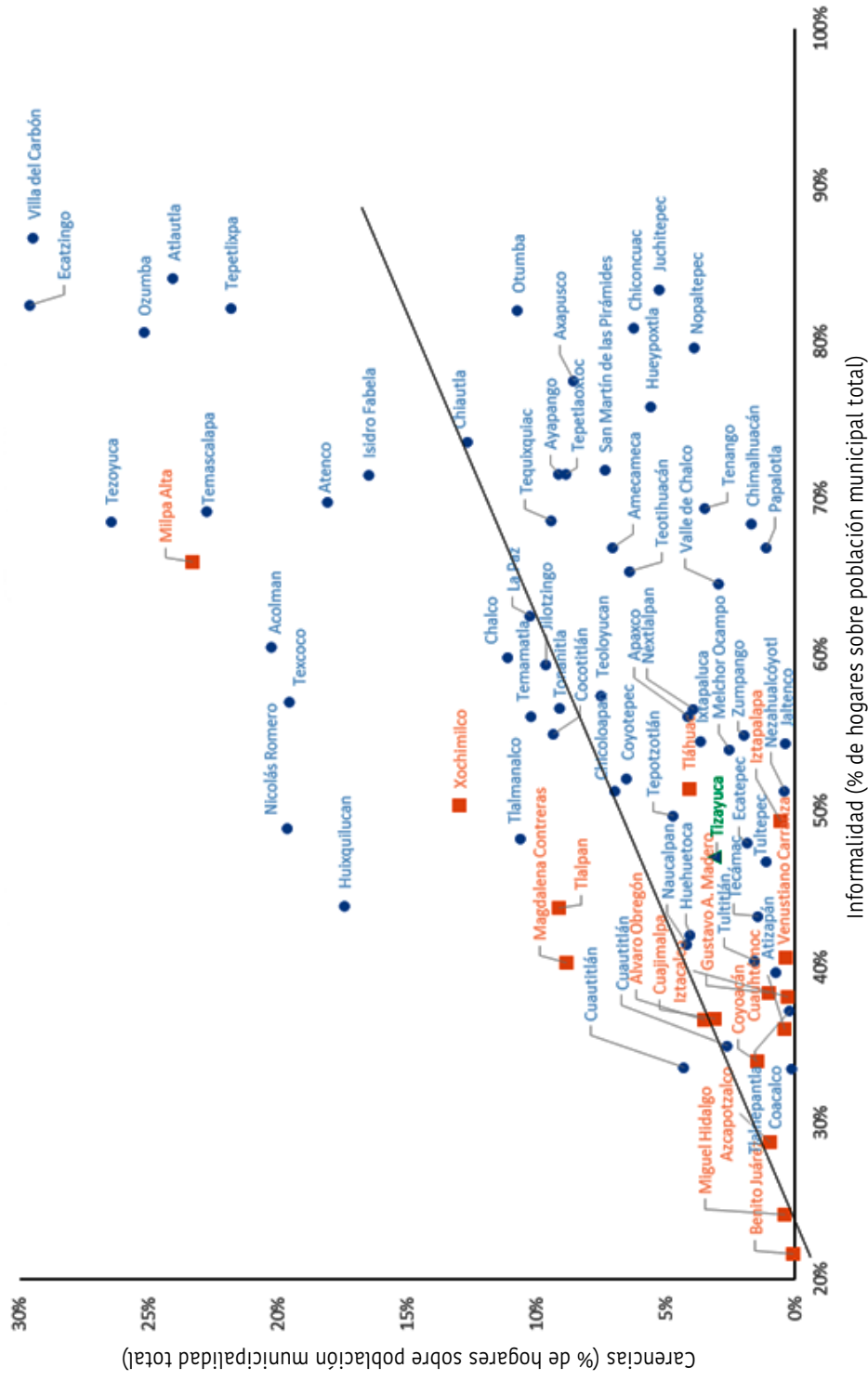
La relación entre informalidad y carencias en calidad y espacios de la vivienda es más fuerte que aquella entre informalidad y servicios básicos (gráfica 2), lo cual pudiera reflejar que los servicios básicos son provistos ante todo por el Estado,

Gráfica 1
Informalidad vs. carencia en calidad y espacios de la vivienda, 2020



Fuente: elaboración propia con datos de Coneval e Inegi.

Gráfica 2
Informalidad vs. carencia en servicios básicos de la vivienda



Fuente: elaboración propia con datos de Coneval e Inegi.

mientras que las carencias habitacionales se encuentran a cargo de los particulares. Estas gráficas, si bien señalan la existencia de una posible relación lineal positiva entre fenómenos laborales y de vivienda, requieren del planteamiento y control con factores laborales y del mercado de vivienda e hipotecario para poder explorar hipótesis de causalidad entre ambos fenómenos.

La informalidad y las carencias habitacionales comparten diversas relaciones y pueden presentar características que hagan que se refuercen mutuamente, como la posible existencia de un ciclo de pobreza intergeneracional que se derive de una combinación entre empleo precario y pocas oportunidades educativas y de acceso a servicios por las condiciones de la vivienda entre su población, lo cual agudiza la desigualdad social en aquel grupo de la población que presenta ambas condiciones, participación en el mercado informal y contar con deficiencias en la vivienda que habita el hogar.

CONCLUSIONES

En este capítulo se discutió la relación que existe entre la participación en condiciones precarias en el mercado laboral y la pobreza en espacios habitacionales en la ZMVM y en el ámbito nacional. Mediante el cálculo de correlaciones y la muestra de posibles relaciones lineales entre el fenómeno de la informalidad y las carencias en calidad, espacios y servicios básicos de la vivienda, dada la proporción de población que vive en condiciones de informalidad aproximada por su participación a la seguridad social y la calidad de las condiciones físicas de sus viviendas, todo esto, aplicado a las localidades que conforman la ZMVM, se encuentra una correlación positiva de 0.63 con carencias en calidad y espacios y la vivienda, y de 0.59 con la carencia en servicios básicos de la vivienda, lo cual nos sugiere la alta relación entre realizar actividades económicas en términos desventajosos para el trabajador y las implicaciones de corto y largo plazos sobre las posibilidades de atender las necesidades de vivienda a lo largo de su trayectoria laboral.

Los resultados del modelo permiten identificar la distribución espacial de la población informal, medida por su acceso a la seguridad social, las condiciones del parque habitacional para identificar carencias en cuanto a espacios, dados por el grado de hacinamiento en los hogares, y las condiciones materiales de la edificación de la vivienda. Los resultados confirman, de nuevo, el fenómeno de expulsión de la población hacia las periferias de las ciudades conforme es más vulnerable económicamente. Un trabajador en la informalidad es vulnerable no sólo porque, en términos relativos, tiene un ingreso inferior al empleo formal, sino porque también se encuentra expuesto al no contar con seguro médico; esta condición lo

expone a enfrentar con recursos propios cualquier contingencia relacionada con la salud de su familia, disminuye su participación en el sistema financiero y debe recurrir a medios informales para poder financiar cualquier actividad.

La participación de la población en el mercado formal acentúa la desigualdad social al disminuir las oportunidades de los trabajadores informales de acceder a los benefactores que obtienen al vivir en los núcleos urbanos. En efecto, una menor participación en el mercado laboral formal en México viene acompañada de menos opciones de participación en el mercado de vivienda e hipotecario, menor financiamiento formal y escasa acumulación de ahorro que forme parte de un enganche para la adquisición de una vivienda. Asimismo, la informalidad obliga a esta población a colocarse en las periferias de las ciudades, con los efectos negativos en desarrollo social que se documentan para estas regiones como altos costos de transporte y amplios tiempos de traslado, una menor provisión de servicios básicos y de infraestructura. Esto obliga a los hogares informales a recurrir a otras alternativas para solucionar su problema de vivienda, como la autoproducción, en la cual abunda la mala planificación del proyecto arquitectónico y la vulnerabilidad frente a las inclemencias ambientales.

Una reflexión general del fenómeno multifactorial del empleo informal y de la provisión de vivienda nos señala la necesidad de realizar acciones mixtas que vayan dirigidas a los individuos, las empresas y el mercado de vivienda.

Uno de los principales retos en materia de formalización del empleo es sensibilizar a la población de todos los casos en los que puede estar participando en el mercado laboral informal sin conocerlo. Se requieren mejores mecanismos para que los trabajadores identifiquen empresas o empleadores que no cumplen con sus obligaciones de seguridad social, a la vez que se concientice a la población de los costos que afrontan en materia de acceso a los beneficios de la seguridad social, en particular de las opciones de financiamiento para resolver su problema de vivienda.

El segundo reto subyace en generar alternativas para que trabajadores y empresas se formalicen y regularicen sus aportaciones a la seguridad social. Esto incluye la necesidad de que trabajadores independientes y patrones, que no se encuentran obligados por ley a realizar contribuciones a la seguridad social, se formalicen, mientras se debe fortalecer la capacidad de fiscalización del Estado para garantizar los derechos de los trabajadores en materia de acceso al financiamiento para la vivienda.

Un tercer reto está en las condiciones propias del mercado de vivienda y en la configuración de las ciudades. Existe un amplio debate en el mercado de vivienda para generar incentivos que mejoren las condiciones de acceso a servicios básicos y de infraestructura urbana, así como de proporcionar condiciones de asequibilidad

en un mercado de vivienda que se ha caracterizado por tasas de crecimiento superiores a las de los salarios en México y la formalización de políticas públicas encaminadas en detonar la provisión de vivienda social al alcance de toda la población.

Finalmente, se deben poner en la mesa de discusión otras alternativas de provisión, como los esquemas de renta, la producción de vivienda social libre de especulación inmobiliaria y esquemas blandos de financiamiento para la población informal, a la vez que se realicen acciones de formalización pendientes, alineadas con las definiciones de programas sociales. En este sentido, establecer mediciones como la planteada en este capítulo contribuyen no sólo a tener una mejor comprensión del fenómeno; también coadyuvan a la estimación de los costos y los beneficios sociales que las medidas de política pública pueden producir sobre la población informal y la población en general.

REFERENCIAS

- Bangasser, P. [2000], *The ILO and the informal sector: an institutional history*, Ginebra, International Labour Organization.
- Braun, J. y Loayza, N. [1994], "Taxation, public services, and the informal sector in a model of endogenous growth", Washington, World Bank (Policy Research Working Paper, 1334).
- Casarreal, J. y Moritz, C. [2020], "Empleo informal: una explicación desde la demanda", *Contaduría y Administración*, 66-(1): 1-27.
- Huerta, M. [2002], "Emplea a medio mundo la economía informal", *Cimacnoticias.com.mx*, consultado el 15 de enero de 2012, <<https://tinyurl.com/3u8yft3v>>.
- Coneval [2023a], "Medición de la pobreza. Calidad y espacios en la vivienda", Coneval, consultado el 1 de noviembre de 2023, <<https://tinyurl.com/yrjr4db8>>.
- Coneval [2023b], "Medición de la pobreza. Acceso a servicios básicos en la vivienda", Coneval, recuperado de <<https://tinyurl.com/55b9th98>>, consulta: 1 de noviembre de 2023.
- Cota Yañez, R. y Navarro, A. [2016], "Análisis del concepto de empleo informal en México", *Análisis Económico*, XXXI-(78): 125-144.
- Feler, L., y Henderson, J. V. [2011], "Exclusionary policies in urban development: Under-servicing migrant households in Brazilian cities", *Journal of Urban Economics*, 69(3): 253-272.
- Huang, Y. y Tao, R. [2015], "Housing migrants in Chinese cities: Current status and policy design", *Environment and Planning C: Government and Policy*, 33(3): 640-660, <<https://doi.org/10.1068/c12120>>.

- IMSS [2013], "Anexo B. Acciones para combatir la evasión fiscal y promover el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad social", IMSS, "Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión 2012-2013", México, Gobierno de México.
- Inegi [2023], "Indicadores de ocupación y empleo. Julio de 2023". Comunicado de prensa núm. 525/23", Aguascalientes, Inegi.
- Inegi [2022a], "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), 2022. Nueva serie", México, Inegi, <<https://tinyurl.com/y4u8pnh8>>.
- Inegi [2022b], "Principales resultados por localidad (ITER), Censo de Población y Vivienda 2020. 2022", Inegi, <<https://tinyurl.com/32e22suk>>.
- Inegi [2021], "Encuesta Nacional de Vivienda (Envi). Presentación de resultados", México, Inegi-Infonavit-SHF, <<https://tinyurl.com/nhjazwha>>.
- Inegi [2014], *La informalidad laboral: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo: marco conceptual y metodológico*, Aguascalientes, Inegi, <<https://tinyurl.com/mr79s-vx3>>.
- Levy, S. [2018], *Esfuerzos mal recompensados: la elusiva búsqueda de la prosperidad en México*, Nueva York, Banco Interamericano de Desarrollo.
- OIT [2014], *El empleo formal en México: situación actual, políticas y desafíos*, México, OIT-Oficina Regional para América Latina y El Caribe, Programa de Promoción de la Formalización en América Latina y el Caribe.
- Ramales, O. y Díaz., M. [2005], "La economía informal en México, insuficiencias del modelo de desarrollo y exceso de trámites", *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, septiembre, 48, consultado el 13 de diciembre de 2011, <<https://tinyurl.com/2hzbvn2>>.
- Robles, O. D., Sánchez, B. y Beltrán, J. [2019], "La informalidad en las zonas metropolitanas de México: un análisis de sus principales determinantes", *Revista Desarrollo y Sociedad*, 1-(83): 219-262.
- Sedesol-Conapo-Inegi [2004], "Zona metropolitana: definiciones y criterios de delimitación", Sedesol-Conapo-Inegi, *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, México, Sedesol-Conapo-Inegi: 17-20.
- Tokman, V. [1987], "El sector informal: quince años después", *El Trimestre Económico*, 215(54): 513-536.
- Valverde, C. [2018], *El subreporte del Ingreso en México: una propuesta de cálculo*, tesina, Ciudad, Centro de Investigación y Docencia Económica.

10. CIUDADES EN EVOLUCIÓN: UN ANÁLISIS PROSPECTIVO DE DESARROLLOS URBANOS, NEOLOGISMOS Y TENDENCIAS CONTEMPORÁNEAS

MÓNICA NAVARRETE ÁLVAREZ*
ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ**

PRESENTACIÓN

A lo largo de la historia, las ciudades han experimentado una evolución que refleja la complejidad de la civilización humana, desde las antiguas murallas medievales hasta las modernas redes de metro y estructuras arquitectónicas imponentes [Gil *et al.*, 2023]. Cada fase de este desarrollo ha estado marcada por innovaciones tecnológicas, cambios sociales y desafíos inesperados, como las crisis epidémicas que han dejado huellas duraderas en la planificación urbana y la salud pública.

La continua evolución de las ciudades contemporáneas implica no sólo desafíos demográficos y la expansión urbana acelerada, sino también la integración de avances tecnológicos que han transformado radicalmente el enfoque del análisis urbano. En la actualidad, los avances tecnológicos permiten una observación y un estudio más detallados de objetos o entidades que antes escapaban a nuestra capacidad de análisis, por lo que brindan nuevas oportunidades y desafíos para comprender y abordar la complejidad de las ciudades modernas [Gil *et al.*, 2023].

En este contexto, la tecnología ha permitido una visión morfológica del desarrollo urbano alineado con principios de desarrollo sostenible [Vis *et al.*, 2023].

____ * Directora del Proyecto Explora Arica y Parinacota. Académica de la Facultad de Administración y Economía en la Universidad de Tarapacá, Chile. Contacto: <monica.navarrete@gmail.com>.

____ ** Director del Laboratorio de Estudios Espaciales y Prospectiva Territorial (LEEPT) del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Investigador titular de tiempo completo del IIEc de la UNAM. Contacto: <robrami@unam.mx>.

Un ejemplo ilustrativo de esta perspectiva se observa en proyectos como Gieß den Kiez, en Berlín [CityLAB Berlin, s. f.], donde la tecnología posibilita que los ciudadanos interactúen digitalmente con datos detallados sobre árboles, entre otros aspectos [Gil et al., 2023]. Estas iniciativas no sólo abordan cuestiones ambientales, sino que también fomentan la participación ciudadana, asignando “cuidadores” para árboles específicos y promoviendo prácticas sostenibles. Esto refleja una comprensión más completa de las complejidades urbanas y destaca la importancia de la tecnología y la participación ciudadana en este proceso de evolución [Vis et al., 2023]. Cambios de perspectiva que se ven respaldados por los notables avances tecnológicos que nos facilitan no sólo observar y comprender mejor la evolución de las ciudades, sino también adentrarnos en nuevas dinámicas y realidades que han transformado tanto su estructura física como su identidad lingüística.

La reciente crisis de la covid-19 ha añadido una capa adicional a esta narrativa, al evidenciar la necesidad urgente de ciudades “resilientes ante pandemias” capaces de adaptarse con rapidez a crisis sanitarias y mantener servicios esenciales [Vásquez y Berardo, 2023]. Este desafío contemporáneo ha recalibrado la forma en que concebimos nuestras ciudades, y resalta la importancia de la planificación urbana adaptativa, así como la incorporación de medidas que aseguren la salud y el bienestar de la comunidad urbana.

En este contexto de evolución urbana, los neologismos relacionados con la ciudad ofrecen un ejemplo claro de cómo la disponibilidad léxica se manifiesta en el tiempo y subraya la estrecha relación entre la lengua, la cultura y la forma en que las personas conceptualizan y expresan sus experiencias urbanas a lo largo del tiempo.

NEOLOGISMOS URBANOS O CONCEPTO *CIUDAD* EN PALABRAS

En la evolución del léxico urbano los neologismos emergen como hitos lingüísticos que capturan las complejidades de las ciudades según los desafíos y las oportunidades que surgen de los cambios demográficos y la expansión urbana acelerada desde las particularidades de cada comunidad. Respecto del primer caso, la terminología urbana ha actuado como un espejo de los cambios demográficos en las diversas etapas históricas. Desde las antiguas Grecia y Roma, donde el término “ciudad estado” designaba las formas organizativas urbanas iniciales, hasta la época medieval europea con el uso del concepto *burgh* para ciudades específicas, la evolución demográfica ha sido un factor clave [Pérez, 2022]. La revolución industrial del siglo xix trajo consigo neologismos como “ciudad industrial” y “distrito fabril”, lo que marcó la transformación económica y la rápida urbanización de

la época [Pérez, 2022]. A medida que avanzaba el siglo, la propuesta de “ciudad lineal” por Arturo Soria y Mata en 1882 buscaba un equilibrio armonioso entre zonas urbanas y rurales, mientras que la visión de “ciudad jardín” de Ebenezer Howard, en 1898, prioriza la sostenibilidad y la calidad de vida [Maure, 2017; Tizot, 2018]. Además, en tiempos más recientes, surgen los conceptos de “ciudad amigable con los adultos mayores”, “ciudad envejecida” o *age-friendly city* como parte de la guía mundial de ciudades amigables con las personas mayores de la Organización Mundial de la Salud, lo que refleja la necesidad de adaptar las ciudades a este creciente sector de la población [Chung *et al.*, 2021]. La construcción de una “ciudad inclusiva” emerge como una respuesta fundamental a la creación de entornos urbanos que sean accesibles y equitativos para todas las personas, independientemente de su género, edad, discapacidad u origen étnico. Elementos que son importantes para hacer que la ciudad sea un lugar agradable y productivo para todos y que, contrario a dejar que la ciudad se expanda sin límites, se propone un desarrollo urbano basado en objetivos compartidos y discusiones inclusivas [Tagliagambe, 2022].

En consonancia con la acelerada expansión urbana, la terminología ha evolucionado para dar cuenta de nuevos modelos y realidades. Por ejemplo, el término “ciudad dormitorio” referido a áreas residenciales alejadas de los centros urbanos que responden a la demanda de vivienda fuera del bullicio de las áreas centrales y que, aunque comúnmente se asocian con baja densidad [Barroso y García, 2009], las hay de alta densidad, como es el caso de municipios como Ixtapaluca, Ecatepec o Tlalnepantla en la zona metropolitana de la Ciudad de México. En estas áreas, los habitantes suelen desplazarse a otras zonas para trabajar, y regresan sólo para dormir. La “conurbación” denota la expansión tanto física como funcional de áreas metropolitanas, en donde destaca la creciente interconexión entre entidades urbanas [Hernández, 2023]. La noción de “ciudad dispersa” refleja un cambio en la movilidad al fusionar áreas urbanas y rurales, y eliminar los límites tradicionales entre ciudad y campo, mientras que las “ciudades intermedias”, según Álvarez [2023], se posicionan entre grandes metrópolis y áreas rurales, para desempeñar un papel crucial en la actividad económica y social en este dinámico paisaje urbano en constante transformación. Por otro lado, la “urbanización periférica” emerge como un fenómeno intrínseco a la evolución de las ciudades. A diferencia de los modelos descritos anteriormente, la urbanización periférica se caracteriza por la autoconstrucción y el agenciamiento activo de los residentes en la creación de sus viviendas y barrios. Este modelo no sigue patrones predefinidos ni planificaciones formales, lo que propicia la adaptación continua y la mejora progresiva a lo largo del tiempo, en concordancia con las necesidades y posibilidades de las familias

[Zenteno *et al.*, 2023] y que, en contraste con términos como “ciudad dormitorio” o “ciudad dispersa”, desafía la concepción convencional al no ser simplemente un área residencial de baja densidad o una fusión de áreas urbanas y rurales, sino un proceso dinámico y en constante cambio, donde los residentes son los protagonistas en la construcción y evolución de sus espacios habitables.

En el contexto urbano contemporáneo, el fenómeno de la gentrificación ha adquirido relevancia desde su conceptualización por Ruth Glass en 1964. Este término ha evolucionado hacia la “gentrificación verde”, una transformación demográfica y comercial marcada por la búsqueda de áreas verdes por parte de las clases medias y altas [Bonfil y Ribeiro, 2023]. Investigadoras como Lazcano [2005] y Barrero [2023] han destacado los desafíos asociados al desplazamiento de residentes de bajos ingresos, sobre todo debido al aumento de los costos de vivienda. Además, se han propuesto conceptos como “gentrificación periurbana”, “rururbana” y “rural” [Hernández, 2023], que capturan las complejidades geográficas de este fenómeno en expansión y subrayan los retos sociales y económicos que influyen en la configuración de los espacios urbanos actuales.

En este mismo contexto de transformaciones urbanas, en los últimos años las iniciativas de ciudades inteligentes han generado impactos significativos en las economías emergentes, al reducir la brecha entre áreas urbanas y rurales. El trabajo de Gong y Shan [2023] revela que la construcción de ciudades inteligentes ha promovido de manera significativa el desarrollo colaborativo entre unas y otras. Este efecto positivo se atribuye a la mejora de la conectividad e interacción facilitadas por las tecnologías de ciudades inteligentes. Además, la eficacia de estas políticas es más notable en ciudades con un fuerte desarrollo económico, bajos niveles de colaboración preexistente entre áreas urbanas y rurales y una alta adopción de tecnologías digitales.

Los desafíos y la necesidad de enfoques prospectivos destacan la importancia de comprender la complejidad de la morfología urbana. El neologismo “ciudad fractal” redefine las estructuras urbanas como sistemas complejos con autosimilitud e invariancia de escala y resalta la relación directa entre la complejidad de la infraestructura vial y las dinámicas urbanas [Tapia *et al.*, 2023]. A la vez, iniciativas como el *placemaking* buscan mejorar la adaptabilidad urbana para fomentar la calidad de vida, mientras que conceptos como “pandepolis” encapsulan las transformaciones necesarias para abordar desafíos de salud pública [Vásquez y Berardo, 2023]. Sin embargo, más allá de estas consideraciones sobre el futuro urbano, el concepto de “ciudades profundas” o *deep cities* propuesto por Fouseki y colaboradores [2021] destaca la importancia de comprender integralmente las capas históricas y culturales que han dado forma a la identidad urbana a lo largo del tiempo. Este enfoque,

al incorporar una mirada experiencial de conservación, posiciona a los habitantes y usuarios en el centro de las acciones de preservación, al considerar la ciudad como el resultado de la continuidad y el cambio [Pastor y Díaz, 2021]. En este panorama, la noción de “ciudad sostenible” va más allá de la infraestructura, pues empodera a los ciudadanos como agentes activos en la construcción de ciudades socialmente responsables y sostenibles [Gutman y Rullansky, 2023]. Este entrelazamiento de conceptos resalta la complejidad y diversidad de las ciudades contemporáneas, y subraya la importancia de enfoques holísticos en la planificación urbana. En este sentido, la propuesta de Gutman y Rullansky [2023] enriquece la perspectiva al proponer un análisis detallado de las distintas fases del desarrollo urbano, desde la “ciudad actual” hasta la “ciudad deseada”. Estas fases ofrecen una comprensión profunda del proceso evolutivo de la ciudad y proporcionan herramientas para la planificación futura, con lo que anticipan tendencias y guían la visión idealizada que orienta el desarrollo urbano hacia un horizonte más prometedor y adecuado a las necesidades de la comunidad.

Finalmente, la introducción del neologismo “ciudad esponja” representa un avance innovador en la planificación urbana, pues propone soluciones para los desafíos del cambio climático, con un enfoque en la gestión del agua. La ciudad esponja busca transformar las ciudades en entidades más flexibles y sostenibles mediante prácticas y tecnologías específicas. Aunque gran parte de la población está dispuesta a pagar por esta infraestructura, el conocimiento previo sobre el concepto no parece mejorar la comprensión y el apoyo de la comunidad, según Zhang y colaboradores [2023]. Esto subraya la importancia de la concientización y el cambio de comportamiento en la gestión del agua urbana.

LA CIUDAD POSCOVID: ADAPTACIÓN DE LOS ESPACIOS URBANOS A UNA NUEVA REALIDAD

En la era poscovid, donde las ciudades se han convertido en auténticos laboratorios de innovación urbana, el neologismo de “ciudad poscovid” se perfila como un vocablo que define una transformación de los entornos urbanos actuales. La pandemia de covid-19 no sólo actuó como un catalizador, al acelerar la necesidad de repensar las ciudades, sino que también dio lugar a la aparición de nuevas formas de pensar la “ciudad poscovid”, que encarna una prospectiva de lecciones aprendidas durante la crisis sanitaria global y que reflejan la urgencia de adaptar los espacios urbanos a una realidad que ha experimentado cambios significativos. Para Vázquez y Berardo [2023], este cambio paradigmático surge al explorar la transformación de la percepción del espacio público en los imaginarios urbanos. Por ejemplo, el

uso de pintura en las veredas y calles para gestionar la distancia física para evitar la aglomeración y el contagio define una nueva forma de organizar el espacio público, mismo que durante la segunda ola de la pandemia se transformó en áreas seguras y óptimas para diversas actividades, desde la práctica de deportes hasta encuentros sociales. Un giro que para Weng y colaboradores [2023] sugiere una redefinición de la vitalidad urbana, que destaca la capacidad de los espacios públicos existentes en las ciudades para adaptarse y reinventarse en medio de desafíos de habitabilidad a gran escala.

Desde la perspectiva futura, la “ciudad poscovid” impulsa una revisión de los principios que gobiernan a las ciudades con elementos que van desde la movilidad e infraestructura a fin de recuperar áreas históricamente dominadas por el automóvil en las dinámicas de calles y espacios públicos [Vázquez y Berardo, 2023], hasta la planificación del espacio y la gestión de recursos, con el objetivo de adaptarse a las nuevas realidades y anticipar los desafíos futuros. Este cambio en la percepción del espacio público ha dejado su huella en la planificación urbana poscovid. En este sentido, los estudios de Tu y Reith [2023] ofrecen una comprensión valiosa para los planificadores urbanos, y resaltan la imperiosa necesidad de ciudades sostenibles, resilientes, inteligentes e inclusivas para afrontar las crisis futuras. Su análisis comparativo entre la respuesta de la planificación urbana ante la covid-19 y el H1N1 subraya la importancia de fomentar la participación ciudadana, aumentar la autosuficiencia de las ciudades y planificar viviendas con una distribución equitativa de la infraestructura de salud, sobre todo para la población más vulnerable. En su estudio, Meyrick y Newman [2023] exploran la relación entre el capital físico y el capital de salud en la ciudad poscovid. Para ellos, la ciudad se define como un lugar donde las interacciones humanas y las conexiones emocionales son fundamentales para dar forma y vitalidad a los entornos urbanos. Destacan que la experiencia de la pandemia resaltó la importancia del “capital posicional” en la salud y el bienestar, es decir, durante las restricciones de movilidad, sus vecindarios locales proveyeron sus necesidades, y convirtieron la calidad de estos lugares en un factor crucial que afectó la salud física, psicológica y emocional de las personas. En este contexto, se revelaron desigualdades en la disponibilidad del capital sanitario, lo cual puso de manifiesto las vulnerabilidades de ciertas comunidades urbanas, y ofreció también, la oportunidad de reimaginar los entornos urbanos y repensar los criterios para medir el éxito de las ciudades. Es así como Meyrick y Newman [2023] proponen considerar al “lugar” como un nuevo tipo de capital con poderes significativos para beneficiar a la comunidad, la economía y los sistemas naturales, así como la salud de las personas. Los autores abogan por evaluar el “capital inmobiliario” mediante un marco que incluya elementos

medibles relacionados con la salud y el bienestar, que incorpore narrativas y significados comunitarios. Además, sugieren una investigación más profunda sobre la justicia procesal y de reconocimiento en el desarrollo de lugares significativos.

Ahora bien, en el contexto poscovid, la propuesta de Sun y Zhao [2023] sobre “ciudades higiénicas” adquiere una relevancia significativa al considerar la importancia de la calidad ambiental urbana en la planificación y desarrollo de las ciudades. La iniciativa nacional china de ciudades higiénicas, lanzada en 1989, se convierte en un modelo que cobra hoy fuerza para abordar no sólo la salud pública sino también la sostenibilidad y la calidad de vida en entornos urbanos.

En un escenario pospandémico, donde la atención a la salud y la calidad del entorno se ha intensificado, la noción de ciudades higiénicas podría ser crucial para abordar los desafíos emergentes. La mejora integral de las condiciones ambientales y sanitarias, como promueve esta iniciativa, podría ser esencial para generar entornos urbanos más resilientes y preparados para posibles crisis futuras. Además, la conexión entre la calidad del aire, el saneamiento urbano y las intenciones de asentamiento de los migrantes, como señala el estudio de Sun y Zhao, sugiere que las estrategias centradas en la higiene urbana no sólo benefician la salud pública, sino que también pueden influir en la atracción de población a las ciudades. Esto se alinea con la necesidad de repensar y adaptar las ciudades para hacer frente a las transformaciones sociales y económicas que han surgido a raíz de la pandemia. Ante la hipótesis sobre cómo la creación de ciudades higiénicas mejora las intenciones de asentamiento de los migrantes, se destaca la importancia de la calidad ambiental como un factor determinante en las decisiones de ubicación de la población. Esto podría tener implicaciones significativas para la planificación urbana en la era poscovid, donde la atracción de talento y la inversión se vuelven fundamentales para la recuperación y el desarrollo sostenible.

Un elemento por considerar en la era poscovid es la creciente aceptación de la telemedicina, donde tanto pacientes como proveedores prefieren las interacciones remotas [Chimonas *et al.*, 2023], resalta la transformación digital poscovid en las ciudades donde la adopción masiva de la telemedicina emerge como un medio prometedor para garantizar el cuidado de la población urbana, al mismo tiempo que reduce las disparidades entre residentes urbanos y rurales [Nieto *et al.*, 2022].

Otro aprendizaje de la pandemia es realizar acciones urbanas para mitigar el cambio climático por medio de soluciones basadas en la naturaleza para proteger hábitats naturales y biodiversidad. Para esto, el concepto de “ciudad a 15 minutos” es una propuesta urbanística que se refiere a un modelo de planificación urbana que busca crear ciudades donde los residentes puedan acceder a la mayoría de los servicios y las necesidades diarias mediante caminatas de 15 minutos desde su

hogar [Vásquez y Berardo, 2023]. Esto implica organizar la ciudad de tal manera que las viviendas, los lugares de trabajo, las tiendas, los parques, las escuelas y otros servicios esenciales estén ubicados a distancias accesibles a pie o en bicicleta, lo que reduce de modo significativo la dependencia del automóvil y fomenta un estilo de vida más sostenible y saludable [Giles *et al.*, 2023].

Las huellas de la pandemia en las ciudades se extienden a lo económico, donde la inestabilidad laboral y la recesión industrial documentadas en estudios bibliométricos exhaustivos [Zhang *et al.*, 2023] con el trabajo a distancia están dejando muchas oficinas medio vacías en los centros urbanos, lo que afecta negativamente a los negocios locales y reduce el valor de los inmuebles comerciales. Esta tendencia está llevando a algunas ciudades a considerar la transformación de estas oficinas vacías en departamentos para abordar la escasez de viviendas en áreas residenciales. La reutilización adaptativa de edificios de oficinas para viviendas se presenta como una solución atractiva para revitalizar los centros urbanos, atraer a más personas y gasto a estas áreas, y aprovechar los beneficios de la sostenibilidad y la vida urbana densa.

Además, se espera una reconsideración de los espacios interiores de los edificios y/o viviendas con la introducción de la domótica como soluciones a la experiencia pospandémica. Bustamante y colaboradores [2023] muestran el efecto de ahorro monetario al incorporar el uso de aspiradoras automáticas y sistemas de lavandería inteligente. De la misma forma, los autores se refieren al beneficio de sistemas domóticos en la gestión energética en edificios, con un control centralizado de servicios, como iluminación, alarmas y climatización en edificios y condominios, lo que mejora la seguridad y la comodidad para los residentes.

CIUDADES CON ENFOQUE DE GÉNERO: REDEFINIR EL ESPACIO URBANO PARA LA EQUIDAD

La redefinición de las ciudades en la era poscovid no sólo se limita a aspectos sanitarios, sino que también contempla la perspectiva de género en las miradas urbanísticas actuales. La consideración de la equidad de género emerge como un elemento fundamental en la transformación de entornos urbanos, y conceptos como el “urbanismo de género” y la “seguridad inclusiva” están cobrando protagonismo. Esta evolución refleja la propuesta de construir ciudades que, más allá de abordar las diversas necesidades de la población, están siendo moldeadas por la creciente influencia de una mirada con enfoque de género. Según esta visión, las ciudades se esfuerzan por integrar aspectos de equidad de género en la planificación urbana, al promover activamente la igualdad en todos los aspectos de la vida urbana.

Según Han y colaboradores [2023], las desigualdades de género están presentes en el acceso y uso del espacio urbano y afectan la movilidad de las mujeres. Estas desigualdades, arraigadas en barreras físicas, de propiedad y emocionales, se ven influenciadas por construcciones socioculturales. La percepción de seguridad, intrínsecamente ligada al género, modela las formas en que hombres y mujeres interactúan con el espacio público, lo que produce respuestas conductuales diferenciadas por parte de ellas para asegurar su integridad. Los autores enfatizan que los lugares culturalmente relevantes tienen género y expresiones conductuales diferenciadas, lo que se ejemplifica mediante espacios como campos de fútbol o galerías de arte, por tanto, la renovación del entorno construido debe ser consciente de estas diferencias para mejorar la experiencia y seguridad de las mujeres en el espacio urbano.

La noción de “ciudades con enfoque de género” o “ciudades amigables para las mujeres”, como propone Gilow [2023], revela dinámicas complejas que reflejan la interconexión de experiencias según su género dentro del entorno urbano. En ciudades globales, las mujeres de alto perfil, según Gilow [2023], eligen vivir en áreas centrales y sudorientales, y prefieren proximidad a sus lugares de trabajo, lo que produce un efecto de gentrificación por clase social. Esta elección, junto con la contratación de servicios de movilidad, demuestra cómo la centralidad se convierte en un recurso crucial para gestionar las restricciones de tiempo y lograr un equilibrio entre la vida laboral y personal. Por otro lado, las mujeres que trabajan en el cuidado de niños para estas mujeres de alto perfil experimentan una movilidad condicionada por la ubicación central de sus empleadoras. Así, la accesibilidad a sus lugares de trabajo impacta en las dinámicas laborales en la ciudad, lo que destaca la importancia de considerar estas interconexiones al abordar la planificación urbana desde una perspectiva de género.

Durante la pandemia, las disparidades en la movilidad urbana se acentuaron, sobre todo para las mujeres de primera línea, cuyo desplazamiento se vio más afectado al depender en gran medida del transporte público. McLafferty y Preston [2023] destacan la falta de atención a la dimensión de género en los estudios realizados durante ese periodo e indican que las mujeres continuaron experimentando movilidad caracterizada por distancias y tiempos más cortos en comparación con los hombres. Factores como la segmentación laboral, la concentración en sectores específicos, la menor presencia en roles ejecutivos y las responsabilidades de género en el hogar y el cuidado de los niños desempeñaron un papel crucial en los desplazamientos de las trabajadoras de primera línea. Sin embargo, la pandemia provocó que las mujeres enfrentaran desafíos adicionales exacerbados por la reducción de la frecuencia del transporte público, lo que impactó significativamente

en su movilidad. Para Han y colaboradores [2023], la influencia de la movilidad en las diferencias de género en el acceso y uso de espacios públicos evidencian que las mujeres tienden a viajar en pareja, dedican menos tiempo al ocio en relación con el espacio, evitan calles estrechas y prefieren entornos bien iluminados. La literatura previa se ha centrado en las complejidades de la relación entre género y percepción de seguridad, donde se subraya la importancia de abordar estas diferencias para lograr una mayor equidad en el espacio urbano. Por tanto, las dinámicas de movilidad urbana están intrínsecamente vinculadas a la influencia del género, pero también a las distintas etapas de la vida de las personas [Montero *et al.*, 2023]. Esta conexión se acentúa después de los 30 años, momento en el que surgen cambios significativos, como las responsabilidades de cuidado y el estado familiar. La investigación destaca que factores adicionales, como el grado educativo y el año de la muestra, desempeñan un papel crucial en la configuración de los patrones de movilidad. La consideración de estas variables se revela como esencial al diseñar políticas y estructuras urbanas que fomenten una movilidad más equitativa.

En consonancia con este enfoque, Alba [2023] examina minuciosamente cómo las transformaciones urbanas afectan la experiencia de la ciudad a lo largo del curso de vida y pone de relieve disparidades de género y socioeconómicas. La megaurbe fragmentada, resultado de rápidas expansiones y modificaciones geográficas, se percibe como vasta e irreconocible, sobre todo para las personas mayores. La dificultad para movilizarse se asocia con problemas de salud, limitaciones económicas y un creciente sentimiento de inseguridad en espacios públicos y del transporte. Para Alba [2023], la transformación cultural de la ciudad se evidencia en cambios en la interacción social, la introducción de tecnología y la preocupación por la pérdida de valores morales donde elementos como la violencia mediática, la falta de cortesía en espacios públicos y la agresividad percibida contribuyen a un sentimiento generalizado de inseguridad.

Desde esta perspectiva, Rampaul y Magidimisha [2022] subrayan la importancia crítica de la creación de entornos que no sólo inspiren seguridad, sino que también sean cómodos para las mujeres, y que se promuevan métodos de diseño que disuadan la delincuencia y faciliten los patrones habituales de movilidad de las mujeres en la ciudad. Para estos autores, reconocer que el temor por la seguridad personal puede actuar como un impedimento para la participación activa de las mujeres en la vida pública debería ser una razón para involucrarlas activamente a las mujeres en la toma de decisiones y el diseño de espacios urbanos para lograr una equidad de género tangible en la experiencia cotidiana de la ciudad que habitan y si bien, se plantea a la iluminación como una medida efectiva para hacer los espacios “más seguros”, se destaca la importancia de ir más allá y fomentar

la interacción social en la planificación urbana. La sugerencia es que la seguridad no debería lograrse sólo mediante medidas físicas, sino también con un diseño urbano que promueva la cohesión social y la participación activa de las mujeres en la vida urbana. La integración de estas perspectivas en la planificación urbana no sólo aborda preocupaciones de seguridad, sino que también contribuye a crear entornos más inclusivos y equitativos para toda la comunidad. Para Alba [2023], vivir en la ciudad va más allá de su funcionalidad y utilidad, ya que los espacios urbanos reflejan la identidad personal, social y cultural de quienes los habitan. En el contexto del envejecimiento, la relación con la ciudad se vuelve aún más significativa, ya que implica una conexión profunda con los lugares a lo largo del tiempo. Permanecer en un lugar durante mucho tiempo proporciona seguridad a las mujeres y personas mayores, ya que se sienten arraigadas en un entorno familiar. Sin embargo, esta sensación de seguridad se ve amenazada cuando el entorno experimenta cambios rápidos.

COMENTARIOS FINALES

Este análisis prospectivo de desarrollos urbanos, neologismos y tendencias contemporáneas revela una compleja evolución de las ciudades. Desde el devenir histórico, marcado por crisis y cambios demográficos, hasta la contemporaneidad, las ciudades enfrentan desafíos, como la adaptación poscovid, la transformación digital y la perspectiva de género.

Las ciudades contemporáneas se definen por neologismos que reflejan su diversidad, desde modelos inteligentes hasta la innovadora “ciudad esponja” para gestionar el agua. La adaptación poscovid impulsa la revisión de principios urbanos, en donde destaca la importancia de ciudades higiénicas y sostenibles. La telemedicina y la “ciudad a 15 minutos” emergen como respuestas a la transformación digital y la reutilización de espacios urbanos. La equidad de género se convierte en un componente crucial que revela desigualdades en movilidad y seguridad. La “ciudad con enfoque de género” busca integrar activamente las experiencias de las mujeres en la planificación urbana, desde la percepción de seguridad hasta la influencia en dinámicas laborales.

En conclusión, estas tendencias reflejan la necesidad de enfoques holísticos y prospectivos en la planificación urbana. La evolución léxica, la adaptación poscovid, la inclusión digital y la equidad de género se entrelazan, para delinear un futuro urbano que busca la sostenibilidad, la adaptabilidad y la inclusión.

REFERENCIAS

- Alba, M. de [2023], "Envejecer en la zona metropolitana del Valle de México: memoria, representaciones socioespaciales y género", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 38-(3): 763-796, <<https://doi.org/10.24201/edu.v38i3.2130>>.
- Álvarez, I. [2023], "Ciudades intermedias: espacios de contención especializados a gran escala para el capital humano y el trabajo reproductivo", *Jangwa Pana*, 22-(1): 44-58, recuperado de <<https://doi.org/10.21676/16574923.4737>>.
- Barrero, M. [2023], "Transformaciones socioespaciales en la frontera de la ciudad turística: la difícil permanencia de los espacios industriales en el centro histórico", *EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 49-(148): 1-22, <<https://tinyurl.com/4ps8nb7p>>.
- Barroso, I. y García, A. [2009], "El debate sobre los territorios inteligentes: el caso del área metropolitana de Sevilla", *EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 35-(105): 23-45, <<https://tinyurl.com/2heeme4b>>.
- Bonfil, Ú. y Ribeiro, M. [2023], "Gentrificación verde y metropolización en ciudades latinoamericanas", *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7-(1): 644-660, <https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4419>.
- Borja, J. [2005], "Un futuro urbano con un corazón antiguo", *Geograficando. Revista de Estudios Geográficos*, 1-(1), <<https://tinyurl.com/37ax8wku>>.
- Bustamante, J., Chumpitaz, H. y Córdova, F. [2023], "Sistema domótico para el confort en una edificación moderna", *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E61: 230-242, <<https://tinyurl.com/3rcs6etd>>.
- Chimonas, S., Lipitz, A., Spiegelhoff, Z., Chakraborty, N., Seier, K., White, C. y Kuperman, G. [2023], "Persistence of telemedicine usage for breast and prostate cancer after the peak of the covid-19 pandemic" *Cancers*, 15-(20): 4961, <<https://doi.org/10.3390/cancers15204961>>.
- Chung, S., Kim, M., Auh, E. y Park, N. [2021], "who's global age-friendly cities guide: Its implications of a discussion on social exclusion among older adults", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18-(15): 8027, <<https://doi.org/10.3390/ijerph18158027>>.
- CityLAB Berlin [s. f.], "Information", Gieß den Kiez, <<https://tinyurl.com/mpuyru5k>>.
- Fouseki, K., Guttormsen, T. y Swensen, G. (eds.) [2021], *Heritage and sustainable urban transformations: deep cities*, Londres, Routledge, <<https://doi.org/10.4324/9780429462894>>.
- Gil, R., Chen, T. y Gasco, M. [2023], "Smart city results and sustainability: current progress and emergent opportunities for future research", *Sustainability*, 15-(10): 8082, <<https://doi.org/10.3390/su15108082>>.

- Giles, B., Foster, S., Lynch, B. y Lowe, M. [2023], "What are the lessons from covid-19 for creating healthy, sustainable, resilient future cities?" *NPJ Urban Sustainability*, 3 (1): 29, <<https://doi.org/10.1038/s42949-023-00107-y>>.
- Gilow, M. [2023], "Gender, class and daily mobility in a global city", *Tijdschrift Voor Genderstudies*, 26-(1): 78-97, <<https://doi.org/10.5117/TVGN2023.1.005.GILO>>.
- Gong, D. y Shan, X. [2023], "How does smart city construction affect urban-rural collaborative development? A quasi-natural experiment from Chinese cities", *Land*, 12 (8)-1571, <<https://doi.org/10.3390/land12081571>>.
- Gutman, M. y Rullansky, I. [2023], "De la ciudad actual a la ciudad sustentable: un análisis de contenido del modelo territorial: Buenos Aires, 2010-2060", *Estudios Demográficos y Urbanos*, 38-(3): 957-986, <<https://doi.org/10.24201/edu.v38i3.2100>>.
- Han, B., Yang, J., Liu, G. y Sun, Z. [2023], "Exploring gender differences through the lens of spatiotemporal behavior patterns in a cultural market: a case study of Panjiayuan market in Beijing, China", *Land*, 12-(4): 889, <<https://doi.org/10.3390/land12040889>>.
- Hernández, J. [2023], "Gentrificación periurbana y cambios socioterritoriales en la periferia de Puebla, México", *EURE. Revista de Estudios Urbano Regionales*, 49 (146): 1-23, <<https://doi.org/10.7764/EURE.49.146.06>>.
- Lazcano, M. [2005], "El acceso al suelo y a la vivienda de los sectores informales: el caso de la ciudad de México", *Revista INVI*, 20-(54), <<https://doi.org/10.5354/0718-8358.2005.62171>>.
- Maure, M. [2017], "La 'ciudad lineal' alternativa al crecimiento imparable de la gran urbe actual", *Estoa*, 6-(11): 71-80, <<https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a05>>.
- McLafferty, S. y Preston, V. [2023], "Geographies of frontline workers: gender, race, and commuting in New York City", *Sustainability*, 15-(4), 3429, <<https://doi.org/10.3390/su15043429>>.
- Meyrick, K. y Newman, P. [2023], "Exploring the potential connection between place capital and health capital in the post covid-19 city", *NPJ Urban Sustainability*, 3-(1), 44, <<https://doi.org/10.1038/s42949-023-00124-x>>.
- Montero, L., Mejía, L. y Barceló, J. [2023], "The role of life course and gender in mobility patterns: a spatiotemporal sequence analysis in Barcelona", *European Transport Research Review*, 15-(1): 44, <<https://doi.org/10.1186/s12544-023-00621-1>>.
- Nieto, J., Bello, D., Gaviria, J. y Serna, L. [2022], "Impacto del lugar de residencia en la supervivencia de los pacientes con trasplante renal. ¿Puede la telemedicina mejorar este desenlace?", *Iatreia*, 35-(4): 383-394, <<https://tinyurl.com/ycxa6u7t>>.
- Pastor, A. y Díaz, M. [2021], "Analizando el valor patrimonial de las transformaciones urbanas en Barcelona", *Complutum*, 32-(2): 709-726, <<https://doi.org/10.5209/cmpl.78579>>.
- Pérez, M. [2022], "Análisis contrastivo entre dos variantes del español (potosina y sinaloense) sobre los compuestos sintagmáticos de estudiantes de secundaria en los

- estudios de disponibilidad léxica mexicana", *Cuadernos de Lingüística de El Colegio De México*, 9: 1-59, <<https://doi.org/10.24201/clecm.v9i0.204>>.
- Rampaul, K. y Magidimisha, H. [2022], "Gender mainstreaming in the urban space to promote inclusive cities", *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 18-(1), <<https://doi.org/10.4102/td.v18i1.1163>>.
- Sun, D. y Zhao, G. [2023], "Urban environment quality and migrant settlement intentions: evidence from China's hygienic cities initiative", *Sustainability*, 15-(17): 13093, <<https://doi.org/10.3390/su151713093>>.
- Tagliagambe, S. [2022], "Which mental model for inclusive cities that are learning", *City, Territory and Architecture*, 9-(1), <<https://doi.org/10.1186/s40410-022-00148-3>>.
- Tapia, R., Montejano, J. y Caudillo, C. [2023], "Defining city boundaries through percolation theory: the case of the mexican urban system", *Economía, Sociedad y Territorio*, 23-(73): 753-778, <<https://doi.org/10.22136/est20232087>>.
- Tizot, J. [2018], "Ebenezer Howard's Garden City idea and the ideology of industrialism", *Cahiers Victoriens & Édouardiens (Online)*, 87: 1-20, <<https://tinyurl.com/bdhfxw8f>>.
- Tu, K. y Reith, A. [2023], "Changes in urban planning in response to pandemics: a comparative review from H1N1 to covid-19 (2009-2022)", *Sustainability*, 15-(12): 9770, <<https://doi.org/10.3390/su15129770>>.
- Vázquez, D. y Berardo, M. [2023], "¿Hay un modelo urbanístico poscovid? La pandemia como catalizadora de transformaciones urbanas en Buenos Aires", *Íconos*, 75-(1): 57-80, <<https://doi.org/10.17141/iconos.75.2023.5498>>.
- Vis, B., Evans, D. y Graham, E. [2023], "Engagement with urban soils part II: Starting points for sustainable urban planning guidelines derived from maya soil connectivity", *Land*, 12-(4): 891, <<https://doi.org/10.3390/land12040891>>.
- Weng, W., Yan, L., Boyle, K. y Parsons, G. [2023], "Covid-19 and visitation to Central Park, New York City", *PLOS One*, 18-(9), <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290713>>.
- Zenteno, E., Sepúlveda, K., Johnson, K. y Díaz, J. [2023], "Mujeres pobladoras en la reemergencia y consolidación de las tomas de terreno de Viña del Mar, Chile", *EURE. Revista de Estudios Urbano Regionales*, 49-(147): 1-22, <<https://dx.doi.org/10.7764/eure.49.147.01>>.
- Zhang, J., Han, Y., Xiu-Juan Q. y Randrup, T. [2023], "Citizen willingness to pay for the implementation of urban green infrastructure in the pilot sponge cities in China", *Forests*, 14-(3): 474, <<https://doi.org/10.3390/f14030474>>.
- Zhang, J., Yao, M. y Cenci, J. [2023], "Rethinking urban decline in post-covid19: bibliometric analysis and countermeasures", *Buildings*, 13-(8): 2009, <<https://doi.org/10.3390/buildings13082009>>.